



KOIVUSILLANJOEN VESISTÖTUTKIMUKSET 2022-2023

Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 628

**Jennifer Holmberg, Marja Anttila-Huhtinen ja
Esa Korkeamäki**

ISSN 2670–2185

SISÄLLYS	1
1 JOHDANTO	1
2 TARKKAILUALUE	1
3 AINEISTO JA MENETELMÄT	3
3.1 Vedenlaatu	3
3.2 Sedimentti	4
3.3 Piilevät	4
3.4 Pohjaeläimet	5
3.5 Sudenkorennot ja vesikasvillisuus	8
4 SÄÄ JA VIRTAAMA	8
5 TULOKSET	11
5.1 Vedenlaatu	11
5.1.1 Sameus, kiintoainepitoisuus, sähkönjohtavuus, pH ja väriarvo	11
5.1.2 Ravinnepitoisuudet	13
5.1.3 Bakteerit	15
5.1.4 Metallit ja muut alkuaineet	16
5.1.5 Öljyt ja PAH-yhdisteet	18
5.1.6 Kuormitus ja vedenlaatu	18
5.2 Pohjaeläimet	18
5.2.1 Pohjaeläintutkimuksen näytepaikat	18
5.2.2 Lajisto ja pohjaeläinyhteisöt	20
5.3 Sudenkorennot ja vesikasvillisuus	22
6 KUORMITUS	24
7 TOIMENPIDESUOSITUKSET	27
7.1 Suositukset virtavesikunnostuksiin	27
VIITTEET	28

LIITTEET	Liite 1 Vedenlaatutulosten määrittelyt ja määrittämenetelmät
	Liite 2 Vedenlaatutulokset ja niihin liittyvät tutkimustodistukset
	Liite 3 Sedimenttitutkimusraportti
	Liite 4 Piilevätutkimusraportti
	Liite 5 Pohjaeläintutkimuksen tulokset
	Liite 6 Koskihyönteisindeksi

Jennifer Holmberg

Taustatiedot, kuormitus, vedenlaatutarkkailu, sedimenttitarkkailu, piilevätarkkailu

Marja Anttila-Huhtinen

Pohjaeläintarkkailu

Esa Korkeamäki

Vesikasvi- ja sudenkorentokartoitus, toimenpidesuositukset

1 JOHDANTO

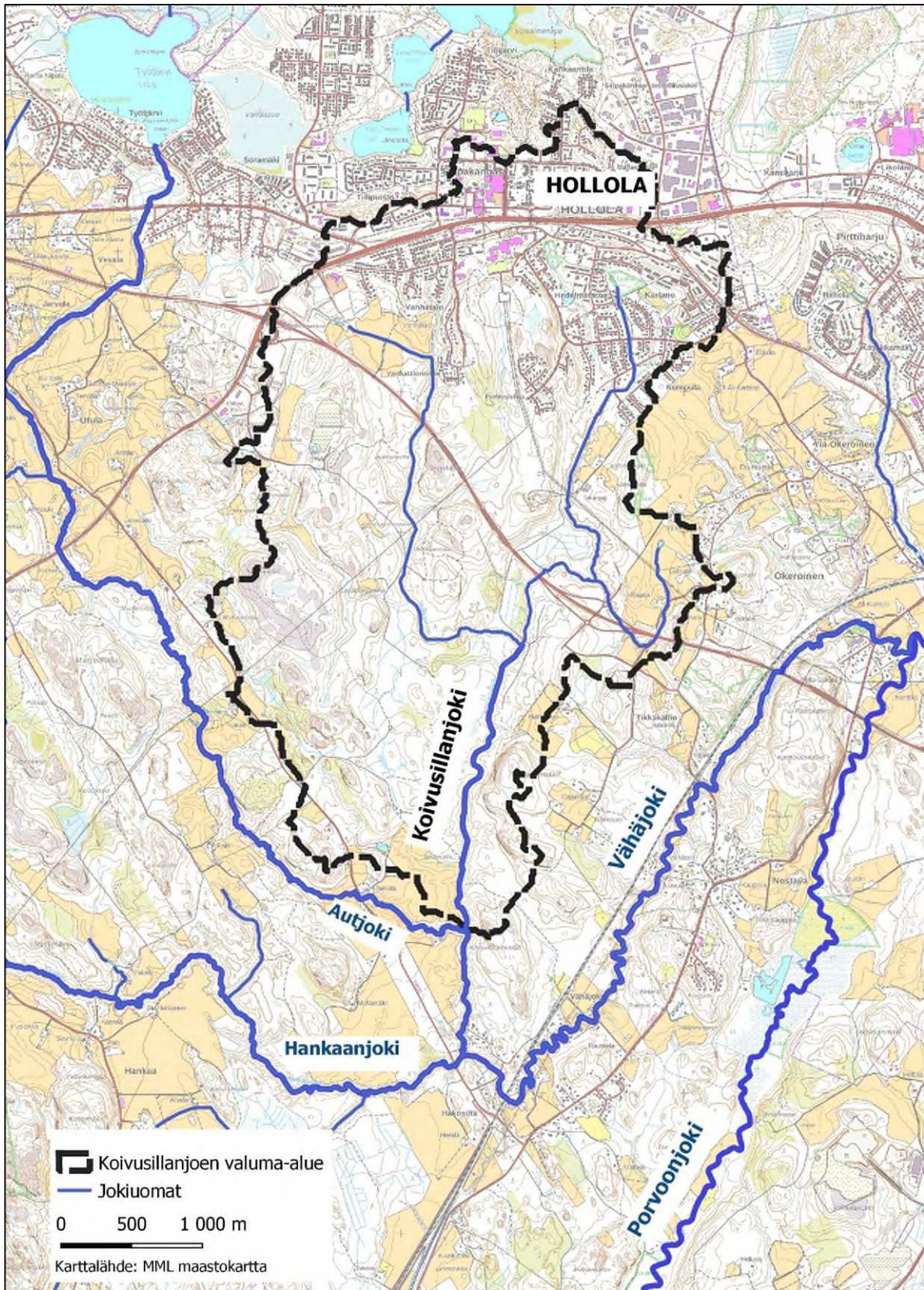
Hollolan kunta tilasi Koivusillanjoen selvityshankeen puitteissa Kymijoen vesi ja ympäristö ry:ltä vedenlaatu-, pohjaeläin-, piilevä-, ja sedimenttitutkimuksia sekä sudenkorento- ja vesikasvillisuuskartoituksia. Tutkimukset suoritettiin vuosina 2022 ja 2023. Tutkimusten tavoitteena oli selvittää Koivusillanjoen nykytila ja joen kuormitusvaikutusta alapuolisiin vesistöihin.

Vedenlaatutarkkailu tehtiin laajalla alueella sekä Koivusillanjoen uomassa, että ojavesissä joen valuma-alueella. Vedenlaatututkimuksella pyrittiin selvittämään Koivusillanjoen vedenlaadun nykytila sekä saada kiinni eri alueiden kuormitusvaikutuksia. Biologiset tutkimukset ja kartoitukset keskittyivät itse Koivusillanjoen uomaan, jotta saatiin edustava kuva joen tilasta. Sedimenttitutkimus tehtiin Koivusillanjoen alaosalla, jolloin saatiin tietoa Koivusillanjoen sedimenttiin kertyneistä mikromuovipartikkeleista.

2 TARKKAILUALUE

Hollolan Koivusillanjoki on yksi Vähäjoen (18.057) kolmesta latvahaarasta (Kuva 1). Koivusillanjoki on tiettävästi vähiten tutkittu ja huonokuntoisin Vähäjoen latvahaaroista. Koivusillanjoen vedet päätyvät Vähäjoen ja Porvoonjoen kautta aina Suomenlahteen asti (Hollolan kunta 2022). Koivusillanjoki alkaa Salpausselän eteläreunan puroista, ja se on pääosin lehtomaisemissa kulkeva lähdevaikutteinen savimaiden puro. Suomen uhanalaisuusluokituksen mukaan savimaiden purot ovat Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaisia (Kontula ja Raunio 2018). Koivusillanjoki on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi luontokohteeksi, ja jokivarsi toimii myös ekologisena yhteytenä (Hollolan kunta 2020). Koivusillanjoen luonnontilaisuus on kärsinyt esimerkiksi ojituksista ja uoman muokkauksista (Hollolan kunta 2022).

Koivusillanjoen valuma-alueen pinta-ala on noin 1300 ha (Kuva 1). Valuma-alueen maankäyttö on pääasiallisesti metsämaata, mutta alue sisältää myös asuinalueita ja viljelymaata (Taulukko 1). Koivusillanjoen valuma-alueelta löytyy myös esimerkiksi suljettu kaatopaikka, teollisuusalue ja asuinalueen työmaa. Alueelle kaavaillaan myös uutta jätteenkäsittely- ja logistiikkakeskusta. Hollolan kunnan hulevedet johdetaan myös suurelta osin Koivusillanjokeen laskeviin puroihin Vanhatalon ja Hedelmätarhan alueilta. Myös rakentaminen on lisännyt jokeen kohdistuvaa kuormitusvaikutusta. Koivusillanjoen vesillä on vaikutusta alajuoksun vesistöihin ja esimerkiksi Vähäjoen tilaan. Vähäjoella elää luontainen taimenkanta, joka on herkkä esimerkiksi kiintoainekuormitukselle (Hollolan kunta 2022).



Kuva 1. Kartta Vähäjoen latvahaaroista; Koivusillanjoki, Autjoki ja Hankaanjoki. Karttaan on myös merkitty Koivusillanjoen valuma-alue.

Taulukko 1. Koivusillanjoen valuma-alueen maankäyttömuotojen suhteelliset osuudet. Lähde: Suomen Ympäristökeskuksen VALUE-valuma-alueen rajaustyökalu (Corine maanpeite 2012, taso 2).

Maankäyttömuoto Koivusillanjoen valuma-alueella	Suhteellinen osuus (%) valuma-alueella
Sulkeutuneet metsät	59,6
Harvapuutoiset metsät, pensastot sekä avoimet kankaat	15,6
Asuinalueet	10,7
Viljelysmaat	8
Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet	4,5
Maa-ainesten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet	0,6
Heterogeeniset maatalousvaltaiset alueet	0,5
Monivuotiset viljelmät	0,3
Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet	0,2

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 VEDENLAATU

Koivusillanjoesta ja läheisistä ojista otettiin vesinäytteitä 12 näytepaikalta neljä kertaa 2022–2023 (Taulukko 2). Vesinäytteet otettiin syys- tai lokakuussa 2022, helmikuun lopussa tai maaliskuun alussa 2023, toukokuussa 2023 ja heinäkuussa 2023. Syksy oli kuiva ja vähäsateinen, joten vesinäytteitä ei kuivuuden takia saatu Hirvikallionojasta eikä Aikkalan jäteaseman laskuojasta syyskuussa. Näytteenotto uusittiin lokakuussa edellä mainituilla näytepaikoilla, mutta silloinkaan ei saatu näyte Hirvikallionojasta. Koivusillanjoen näytepaikalta 12 otettiin kertaluonteisesti vesinäyte syyskuussa. Talvinäytteenoton aikaan Vanhantalonjoen, Melkkaanojan, Aikkalan jäteaseman laskuojan ja Koivusillanjoen (13) näytepaikoilla oli ohut jääkansi (1–5 cm).

Vesinäytteenoton yhteydessä mitattiin myös veden virtausnopeus kaikilla näytepaikoilla lukuun ottamatta Hedelmätarhan lähteestä (näytepaikka 6). Koivusillanjoen alaosalla (näytepaikka 13) virtausmittaus ei talviolosuhteissa onnistunut. Kaikki vesinäytteet otettiin pintavedestä varrellisella kannulla. Näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut näytteenottajat.

Vesinäytteistä määritettiin tavallisten fysikaaliskemiallisten vedenlaatuparametrien lisäksi bakteereja ja metalleja jokaisella näytteenotokerralla. Vesinäytteistä määritettiin kertaluonteisesti myös öljyt (C10-C40) ja PAH-yhdisteet. Vesinäytteet analysoitiin akkreditoidussa Kymen Ympäristölaboratorio Oy:ssa ja KVVY Tutkimus Oy:ssa. Kaikki analyysitulokset, määritykset ja määrittämismenetelmät löytyvät liitteenä (Liite 1 ja 2).

Taulukko 2. Koivusillanjoen vesinäytepaikkojen nimet ja koordinaatit.

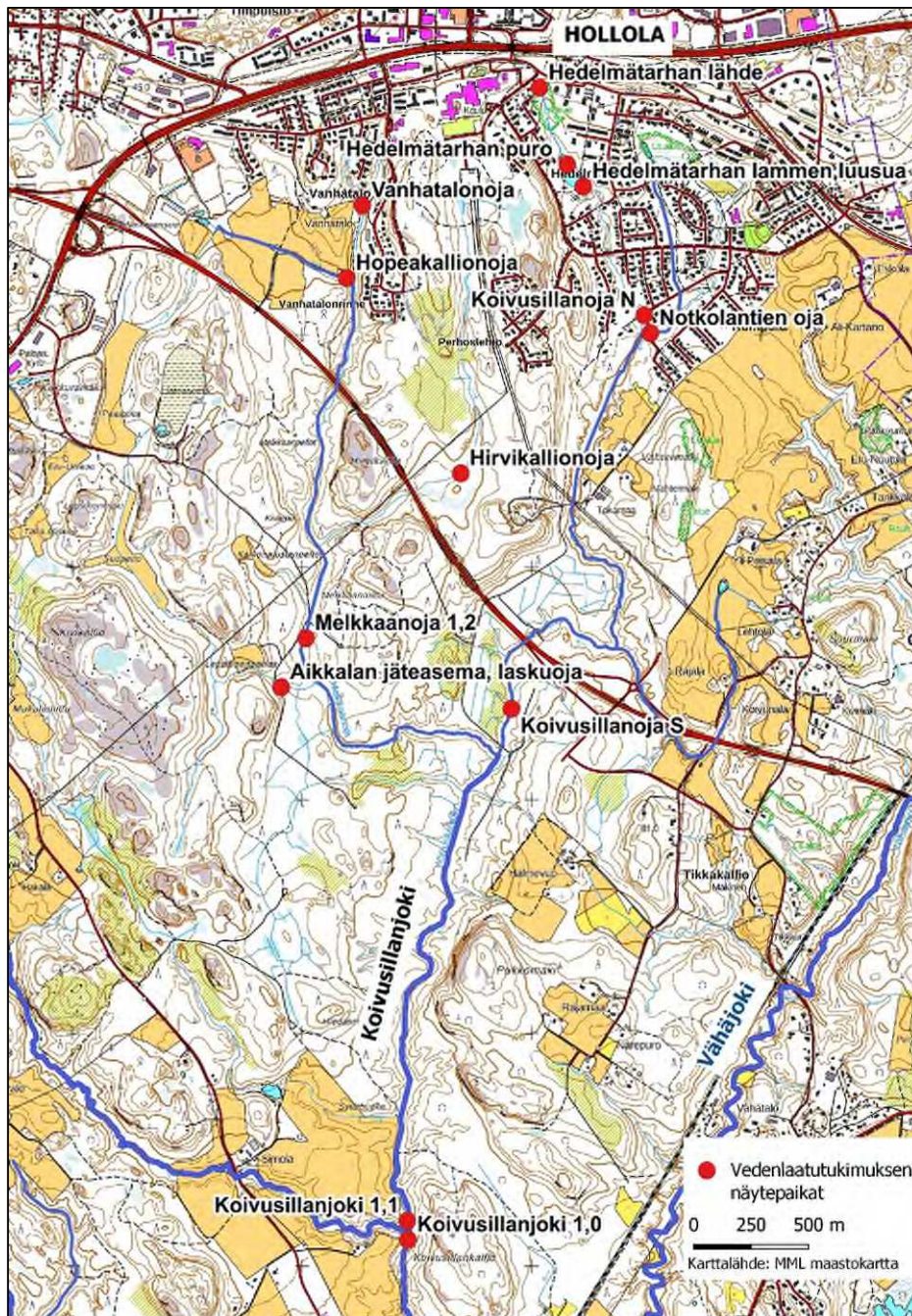
Näytepaikka	Nimi	Koordinaatit ETRS-	
		TM35FIN	
1	Vanhatalonoja	6761554	419264
2	Hopeakallioja	6761242	419195
3	Hirvikallioja	6760404	419693
4	Melkkaanoja 1,2	6759696	419018
5	Aikkalan jäteasema, laskuoja	6759486	418910
6	Hedelmätarhan lähde	6762059	420036
7	Hedelmätarhan puro	6761730	420157
8	Hedelmätarhan lammen luusua	6761635	420227
9	Koivusillanoja N	6761082	420493
10	Notkolantien oja	6761006	420519
11	Koivusillanoja S	6759393	419914
12	Koivusillanjoki 1,0	6757114	419463
13	Koivusillanjoki 1,1	6757196	419460

3.2 SEDIMENTTI

Koivusillanjoen alaosa otettiin sedimenttikokoomanäyte kesäkuussa 2023. Sedimenttinäyte otettiin Koivusillanjoen näytepaikan 13 (Koivusillanjoki 1,1) läheisyydestä (Kuva 2). Näytteenotosta vastasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Sedimenttinäytteestä määritettiin mikromuovit. Mikromuovit analysoitiin akkreditoidussa SYKE:n meren-tutkimuslaboratoriossa. Tarkempi kuvaus menetelmistä ja tuloksista löytyvät liitteenä olevasta raportista (Liite 3).

3.3 PIILEVÄT

Koivusillanjoesta otettiin piilevänäytteitä Koivusillanojasta ja Koivusillanjoesta (näytepaikat 11 ja 13) heinäkuussa 2023 (Taulukko 1, Kuva 2). Molemmille näytepaikoille vietiin kiviä toukokuussa 2023, koska uomista ei löytynyt piilevänäytteenottoa varten sopivia kiviä. Näytepaikoille vietyjen kivien inkubointiaika oli noin 10 viikkoa. Piilevät ovat erilaisilla pinnoilla kasvavia päällysteväyhteisöjä. Kultakin näytepaikalta kerättiin yksi kokoomanäyte (vähintään viisi isoa kiveä). Kivien yläpuoliset pinnat harjattiin ja kivien pinnoilta irronnut aines sekoitettiin veteen ja siitä kaadettiin näytteet tuikepuloihin. Näytteet säilöttiin 70 % etanoliin. Koivusillanjoen näytepaikan (näytepaikka 13) kivikori oli tulvan vuoksi joutunut osittain uoman reunalle ja vedenpinnan yläpuolelle. Tämä on voinut vaikuttaa tuloksiin. Näytteenotosta vastasi Kymijoen vesi ja ympäristö ry. Näytteiden määrittämisestä ja raportoinnista vastasi Ecomonitor Oy. Tarkempi kuvaus määrittämismenetelmistä ja tuloksista löytyvät liitteenä olevasta raportista (Liite 4).



Kuva 2. Koivusillanjoen vedenlaatututkimuksen näytepaikat.

3.4 POHJAEÄLÄIMET

Koivusillanjoesta otettiin pohjaeläinnäytteet 20.10.2022 kuudelta näytepaikalta (Taulukko 3, Kuva 3). Näytteenotosta vastasivat Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n sertifioidut ympäristönäytteenottajat. Ylimmän (Koivusillanjoki 01) ja alimman (Koivusillanjoki 06) näytepaikan välinen etäisyys oli vain vajaa 2 kilometriä. Kultakin näytepaikalta kerättiin yksi näyte pöyhimällä purouomaa potkuhaavilla sieltä täältä keskimäärin 20–30 metrin matkalla. Kokonaishaavimis aika oli kullakin näytepaikalla noin 2 minuuttia (120 sekuntia). Näytteenottoa voidaan näin toteutettuna pitää semikvantitatiivisena. Näytteet seulottiin

maastossa 0,5 mm:n seulalla. Näytteet kestävästiin maastossa etanolilla siten, että näytteen lopullinen väkevyys oli noin 70 %. Näytteenoton yhteydessä kirjattiin ylös näytepaikan pohja-aineoksen koostumus ja näytepaikan muut taustatiedot (Taulukko 3).

Taulukko 3. Pohjaeläinnäytepaikkojen taustatiedot.

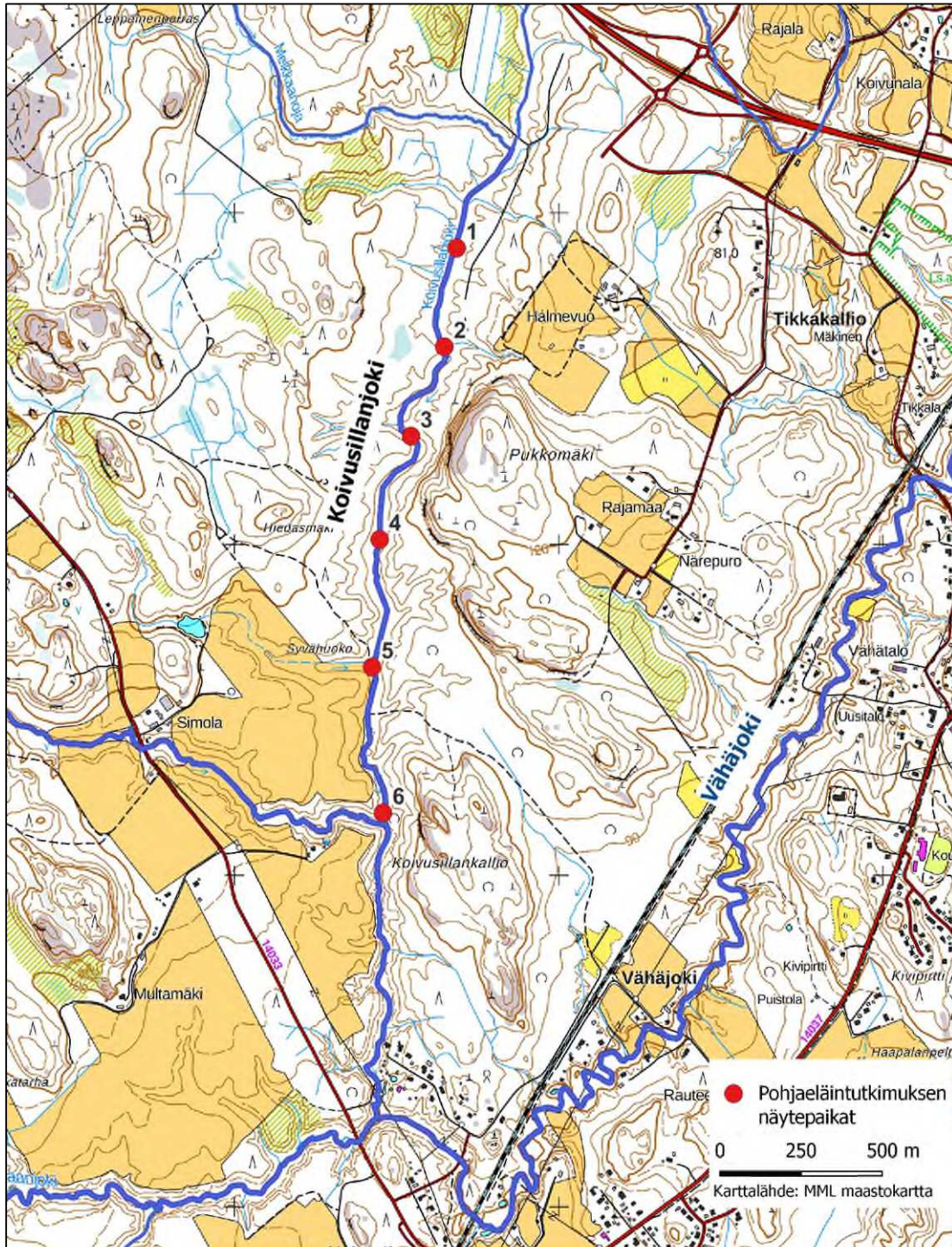
Näytepaikka	Koordinaatit ETRS-TM35FIN	Syvyys m	Uoman leveys m	Pohjanlaatu
Koivusillanjoki 01	6758894 - 419686	0,1 - 0,4	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia
Koivusillanjoki 02	6758596 - 419647	0,1 - 0,3	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia
Koivusillanjoki 03	6758326 - 419545	0,1 - 0,3	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia
Koivusillanjoki 04	6758014 - 419448	0,1 - 0,4	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia
Koivusillanjoki 05	6757629 - 419424	0,1 - 0,3	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia
Koivusillanjoki 06	6757189 - 419458	0,1 - 0,3	2,5	savipohja, jossa hiekkaa, hienoa ja karkeaa detritusta ja puun oksia

Näytteitä säilytettiin poimintaan asti kylmiössä. Näytteiden jatkokäsittelyssä noudatettiin standardia SFS 5077 sekä Vesi ja ympäristöhallinnon ohjeita (Järvinen ym. 2019). Purokatkoja (*Gammarus pulex*) lukuun ottamatta kaikki pohjaeläimet poimittiin näytteistä suurennuslampun avulla ja säilöttiin 70 % etanoliin. Purokatkojen suuren yksilömäärän vuoksi niiden yksilömäärä koko näytteessä arvioitiin poimimalla purokatkat vain osanäytteestä.

Pohjaeläinnäytteiden määrittämisestä vastasi Marja Anttila-Huhtinen Kymijoen vesi ja ympäristö ry:stä. Määrittämisessä noudatettiin soveltuvin osin jokien koskipaikkojen ja järvien litoraalin pohjaeläinten määrittämisvaatimustasoa (Järvinen ym. 2019). Em. vaatimustason mukaan vesiperhosten runsaslajisen Limnephilidae-heimon lajit voi jättää heimotasolle. Kuitenkin myös em. heimon osalta pyrittiin määrittämään tarkemmin erityisesti lähteisyyttä ilmentävät lajit. Koivusillanjoesta ei ollut aiempia pohjaeläintuloksia Ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisterissä (Hertta), joten sinne perustettiin ko. näytepaikat, ja niille vietiin ko. näytteenotot ja varsinaiset pohjaeläintulokset. Saadut pohjaeläintulokset vietiin pohjaeläinjärjestelmään semikvantitatiivisina siten, että kultakin näytepaikalta oli yksi näyte (pöyhimis aika 120 sekuntia) (Liite 5). Rekisteriin viettäessä purokatkojen yksilömäärä laskettiin vastaamaan koko näytettä.

Koivusillanjoki on lähinnä pohjavesivaikutteinen puro eikä se pienenä virtavesistönä ole ollut mukana Ympäristöhallinnon ekologisessa tilaluokittelussa. Näin ollen Koivusillanjoen pohjaeläintulosten tarkastelussa ei voi soveltaa jokivesien ekologisessa tilaluokittelussa

käytettyjä pohjaeläinmuuttujia. Sen sijaan tulosten tarkastelussa on hyödynnetty koskihyönteisindeksiä eli Hlc-indeksiä (Paasivirta 2007, Liite 6), joka laskettiin Koivusillanjoen 2 minuutin näytteille. Hlc-indeksi huomioi myös indikaattorilajien runsausluokat. Lisäksi on esitetty kultakin näytepaikalta taksonien kokonaismäärä ja EPT-indeksi eli Ephemeroptera (Päivänkorento), Plecoptera (Koskikorento) ja Trichoptera (Vesiperhoset) -lajien kokonaismäärä.



Kuva 3. Koivusillanjoen pohjaeläintutkimuksen näytepaikat.

3.5 SUDENKORENNOT JA VESIKASVILLISUUS

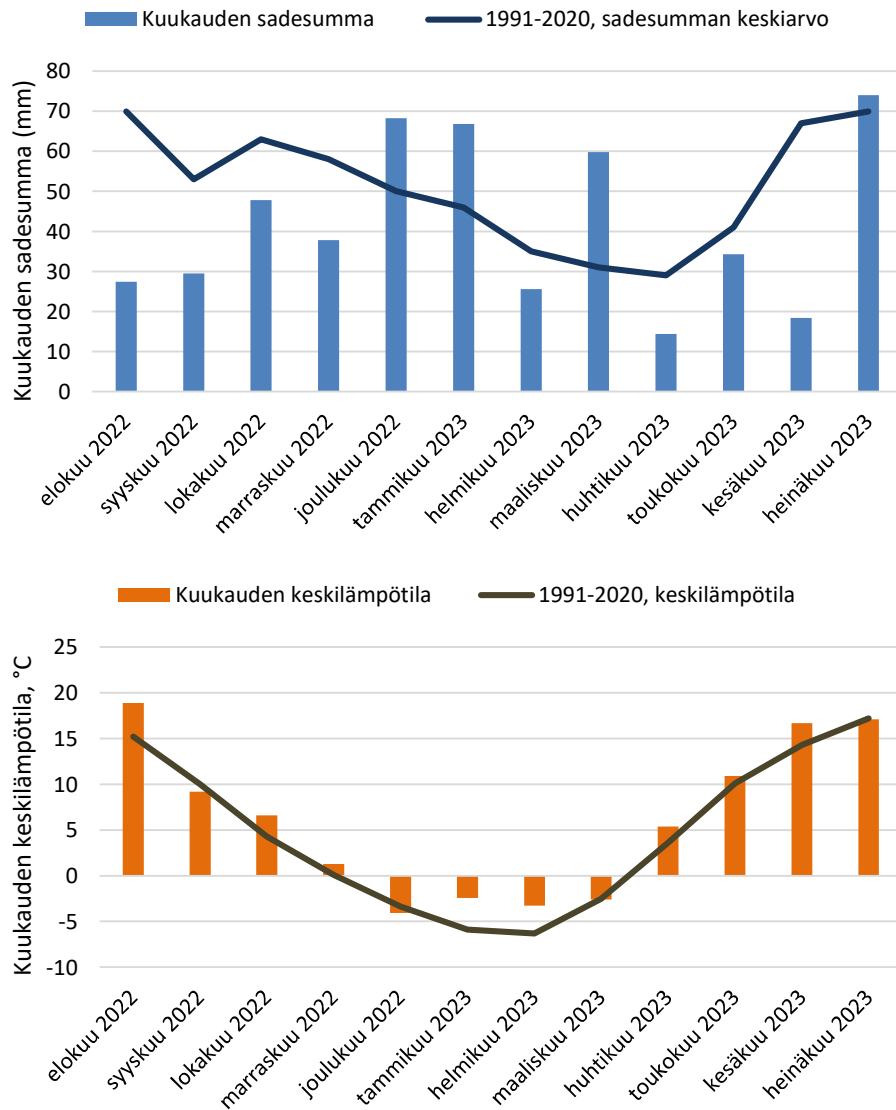
Vesikasvillisuutta ja sudenkorentolajistoa kartoitettiin aurinkoisina päivinä 9.6.2023 ja 21.7.2023 sekä puolipilvisinä päivinä 27.7.2023 ja 15.8.2023. Kartoituspäivät valittiin sopivien sääolosuhteiden vallitessa direktiiviliitteen IVa sudenkorentojen lentoaikoina. Kartoitus tehtiin kävellen Koivusillanjoen rannoilla ja kun mahdollista, Koivusillanjoen uoman pohjaa pitkin kulkien. Kartoitukset kohdistuivat itse Koivusillanjoen uomaan ja kartoitusalue vastasi pohjaeläintutkimusaluetta (Kuva 3). Sudenkorentojen lisäksi kirjattiin havaittuja päiväperhosia alle 100 metrin päässä Koivusillanjoelta. Perhosia ei kuitenkaan aktiivisesti etsitty, koska hankkeessa keskityttiin Koivusillanjoen akvaattisiin eliöihin. Lisäksi myös pohjaeläintutkimuksen näytteenotto kohdistui joessa mahdollisesti esiintyviin sudenkorentojen toukkiin Koivusillanjoen kuudella näytteenottopisteellä.

4 SÄÄ JA VIRTAAAMA

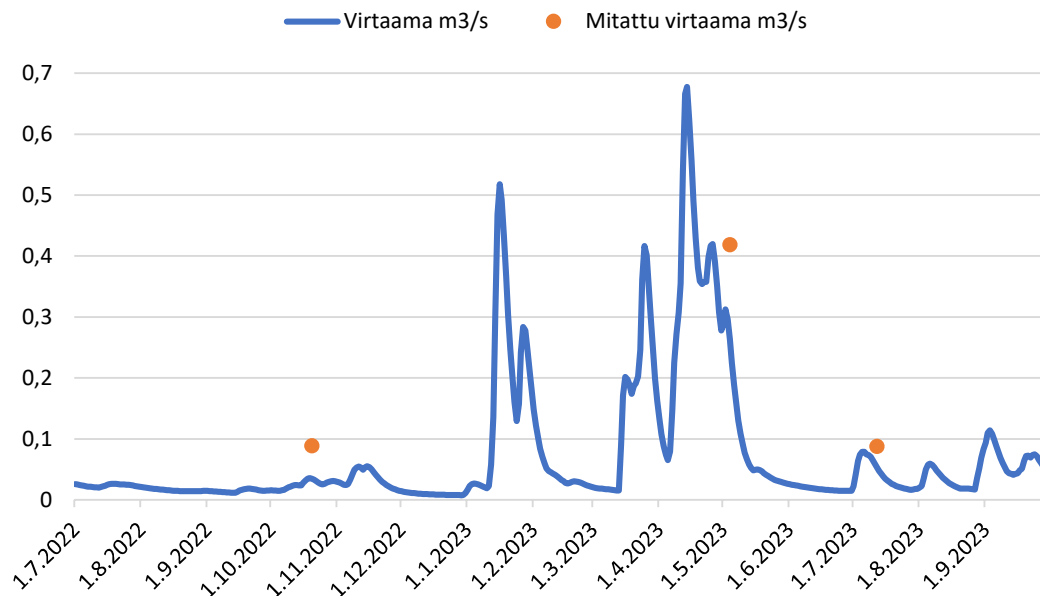
Vuosi 2022 oli Ilmatieteen laitoksen mukaan tavanomaista lämpimämpi (Ilmatieteen laitos 2023). Elokuussa 2022 oli osassa maata ennätysellisen lämmintä (Ilmatieteenlaitos 2022). Vuoden 2022 loppukesä ja syksy olivat hyvin vähäsateisia. Sademäärä oli elomarraskuussa huomattavasti pienempi kuin pitkän ajan keskiarvo. Kuiva syksy vaikutti myös virtaamiin. Joulukuussa 2022 ja tammikuussa 2023 satoi sen sijaan pitkän ajan keskiarvoa enemmän. Myös maaliskuussa sademäärä oli normaalia suurempi. Vuoden 2023 kevät oli melko viileä ja kuiva. Heinäkuussa satoi sen sijaan hieman normaalia enemmän (Kuva 4).

Virtaamat vaihtelevat vallitsevien sääolosuhteiden mukaan ja vuodenaikaisvaihtelut voivat olla hyvinkin suuria. Koivusillanjoen virtaama oli vuoden 2022 kuivan syksyn aikana alhainen. Virtaama nousi kunnolla vasta alkuvuodesta 2023 runsaiden sateiden takia. Keväällä 2023 lumien sulamisen jälkeen virtaama oli huippulukemissa, mutta laski taas kesää kohti mentäessä (Kuva 5).

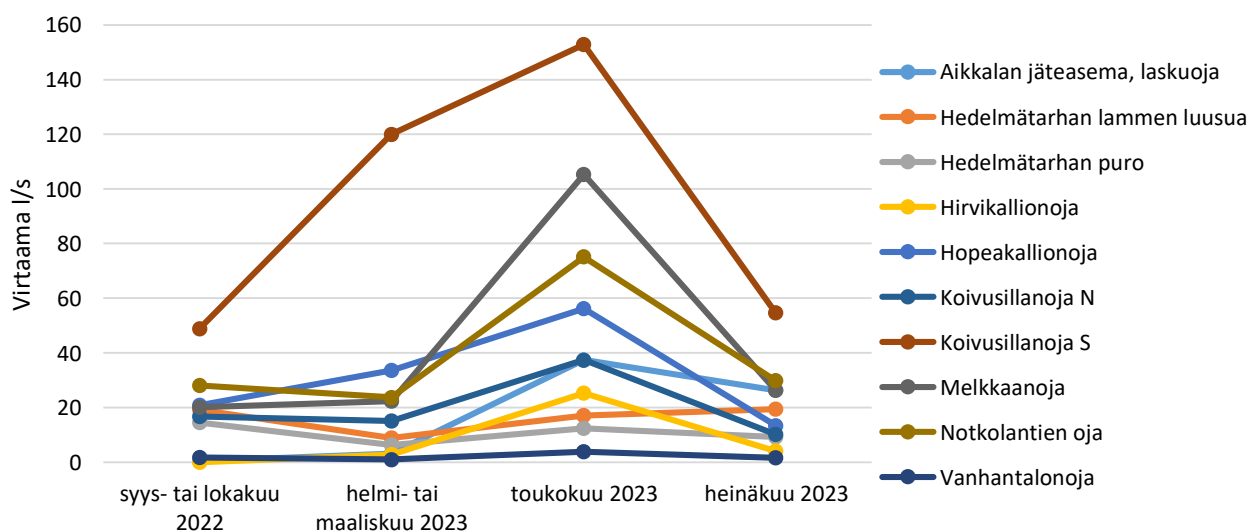
Vedenlaatutarkkailun näytepaikoilta mitattu virtaama oli luontaisesti suurin Koivusillanjoen alaosalla. Virtaama oli lähes kaikilla vedenlaatutarkkailun näytepaikoilla suurimmillaan keväällä 2023 lumien sulamisen jälkeen. Ojissa virtaamat olivat suurimmat Koivusillanjoen eteläosassa (näytepaikka 11), Melkkaanojassa, Notkolantien ojassa ja Hopeakallionojassa. Virtaamat olivat sen sijaan pienimmät syksyllä 2022 ja talvella 2023 Hirvikallionojassa ja Vanhantalonojassa (Kuva 6).



Kuva 4. Lahden Sopenkorven sääasemalta mitatut lämpötilan kuukausikeskiarvot (°C) ja kuukausittainen sadesumma (mm) vuonna 2022–2023 sekä vastaavat pitkän ajan (1991–2020) keskiarvot. Lähde: Ilmatieteen laitos.



Kuva 5. Koivusillanjoen simuloitu ja mitattu virtaama (m^3/s) näytepaikalla 13 (Koivusillanjoki 1,1). Simuloidun virtaaman lähde: Ympäristöhallinnon Vemala WSFS-vesistömallijärjestelmä.



Kuva 6. Ojanäytepaikkojen mitatut virtaamat.

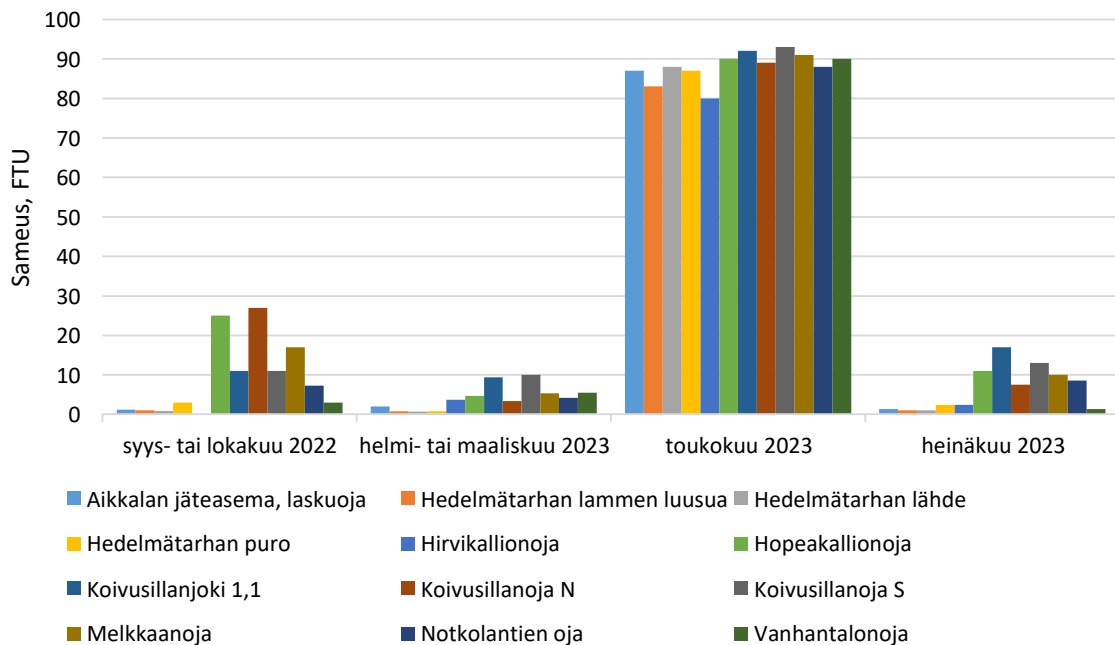
5 TULOKSET

5.1 VEDENLAATU

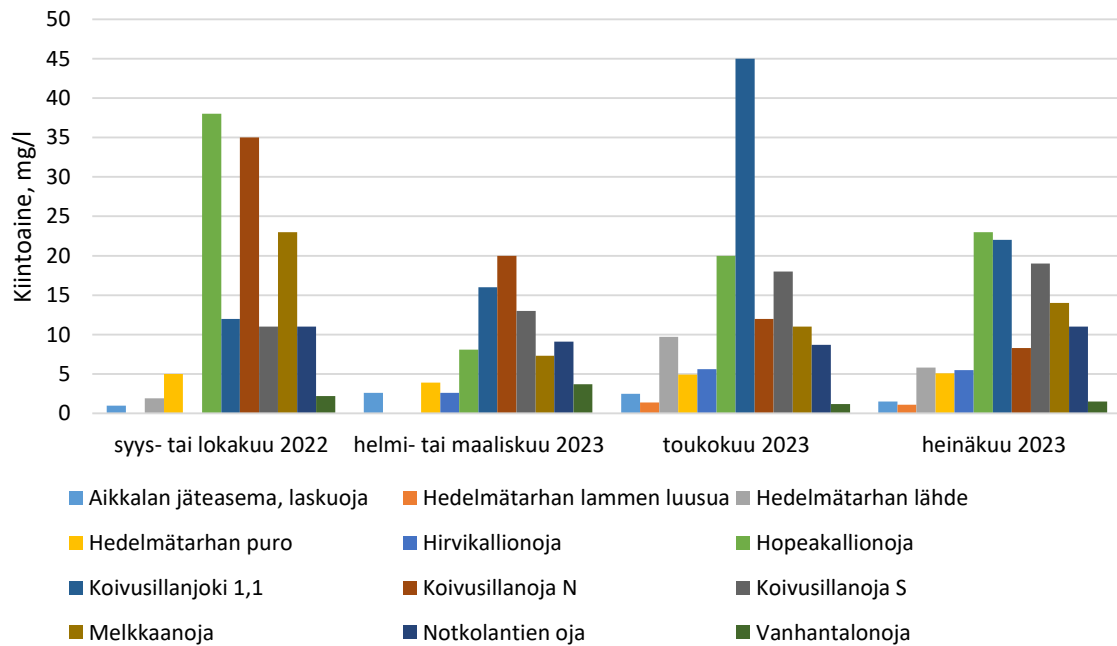
5.1.1 Sameus, kiintoainepitoisuus, sähkönjohtavuus, pH ja väriarvo

Sää- ja virtaamaolosuhteet vaikuttivat myös vedenlaatuun. Kuivan ja vähäsateisen syksyn johdosta veden sameus pysyi melko alhaisena etenkin tarkkailualueen yläosissa. Syksyllä vesi oli Melkkaanojassa, Hopeakallionojassa ja Koivusillanojan pohjoisosassa (näytepaikka 9) sameampaa kuin muilla näytepaikoilla. Syksyllä sameus vaihteli myös eniten näytepisteiden välillä. Näytepaikkojen vesi oli kirkasta talvella ja kesällä. Toukokuussa lumien sulamisen jälkeen ja suurten virtaamien aikaan vesi oli hyvin sameaa. Sameinta vesi oli silloin Koivusillanojan eteläosassa (näytepaikka 11). Sameus oli keväällä lähes samalla tasolla koko tarkkailualueella (Kuva 7).

Kiintoainepitoisuus sen sijaan vaihteli enemmän näytepisteiden välillä. Syksyllä kiintoainepitoisuus oli suurin Hopeakallionojassa, Melkkaanojassa ja Koivusillanojassa (näytepaikka 9). Edellä mainituilla näytepaikoilla myös veden sameus oli koholla syksyllä. Talvella, keväällä ja kesällä kiintoainepitoisuus pysyi näytepaikkakohtaisesti melko samalla tasolla Koivusillanojassa (näytepaikka 13), Koivusillanojassa (näytepaikka 9) ja Hopeakallionojassa lukuun ottamatta. Koivusillanojassa (näytepaikka 13) kiintoainepitoisuus oli toukokuussa suurten virtaamien aikaan erityisen suuri (Kuva 8).



Kuva 7. Veden sameus (FTU) Koivusillanojen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.

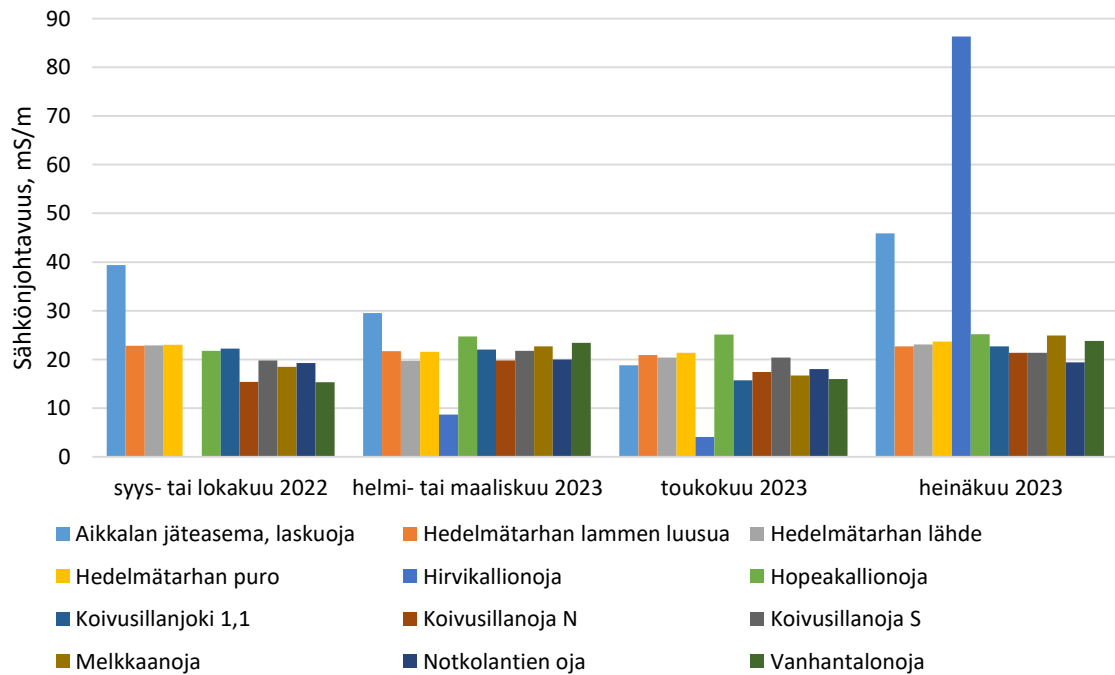


Kuva 8. Veden kiintoainepitoisuus (mg/l) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatuapaikoilla 2022–2023.

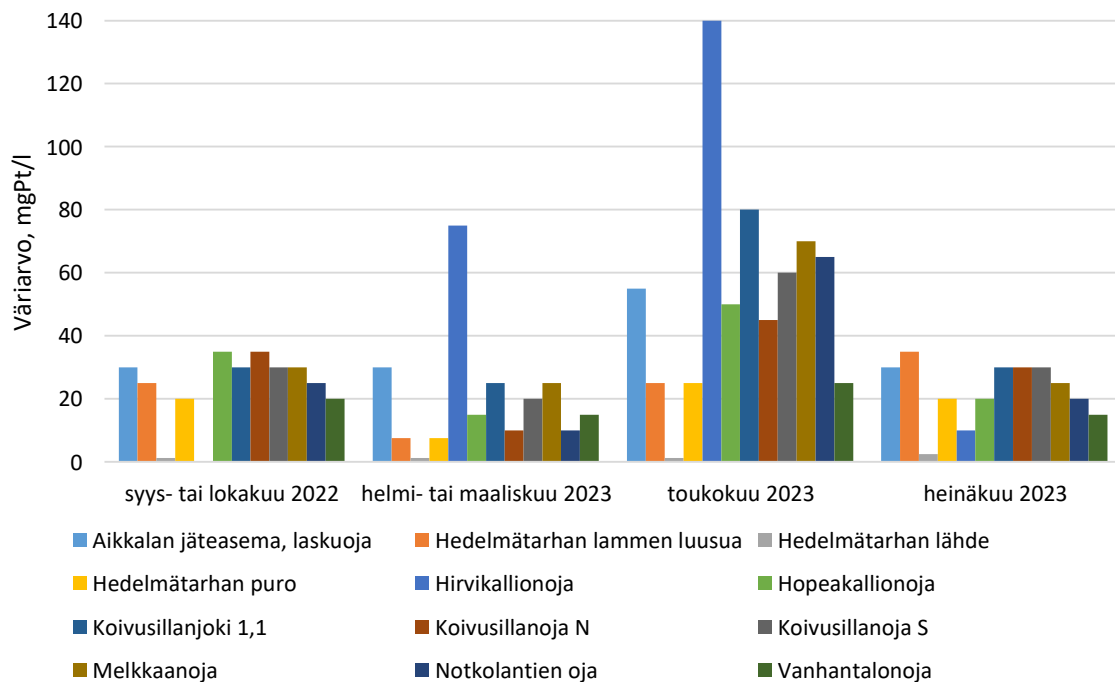
Sähkönjohtavuus kertoo vedessä olevien liuenneiden suolojen määrästä. Esimerkiksi jätevedet ja hulevedet voivat nostaa veden sähkönjohtavuusarvoa (Oravainen 1999). Hirvikalliojassa veden sähkönjohtavuusarvo oli huomattavasti suurempi kesällä 2023 kuin talvella ja keväällä. Myös Aikkalan jäteaseman laskuojassa sähkönjohtavuus arvo oli koholla sekä syksyllä, talvella että kesällä. Sähkönjohtavuusarvon nousu kertoo kuormituksen vaikutuksesta. Muiden näytepaikkojen sähkönjohtavuusarvot pysyivät lähes samalla tasolla koko tarkkailukauden aikana (Kuva 9).

Veden pH-arvo oli lähes neutraalia koko tarkkailualueella kaikkina vuodenaikoina. Hirvikalliojassa vesi oli talvella ja keväällä lievästi happaman puolella, kun taas Aikkalan jäteaseman pH-arvo oli kesällä emäksisen puolella (Liite 2).

Veden väriarvo kuvaa veden ruskeutta. Hirvikalliojan ja Hedelmätarhan lähteen väriarvot poikkesivat muista. Hedelmätarhan lähteessä vesi oli kirkasta ja väritöntä, kun taas Hirvikalliojassa vesi oli hyvin ruskeaa muihin näytepaikkoihin verrattuna, etenkin talvella ja keväällä. Veden väriarvo oli koko tarkkailualueella yleisesti suurimmillaan keväällä lumien sulamisen jälkeen ja suurten virtaamien aikaan (Kuva 10).



Kuva 9. Veden sähkönjohtavuusarvo (mS/m) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatu-äytepaikoilla 2022–2023.



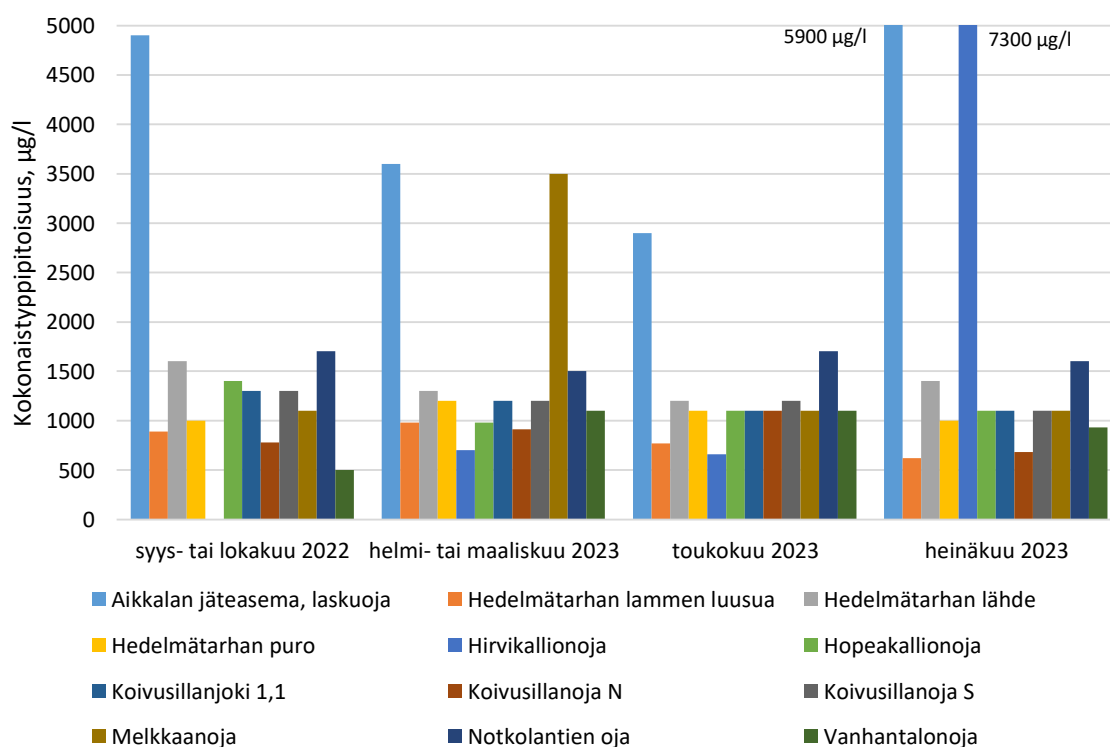
Kuva 10. Veden väriarvo (mgPt/l) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatu-äytepaikoilla 2022–2023.

5.1.2 Ravinnepitoisuudet

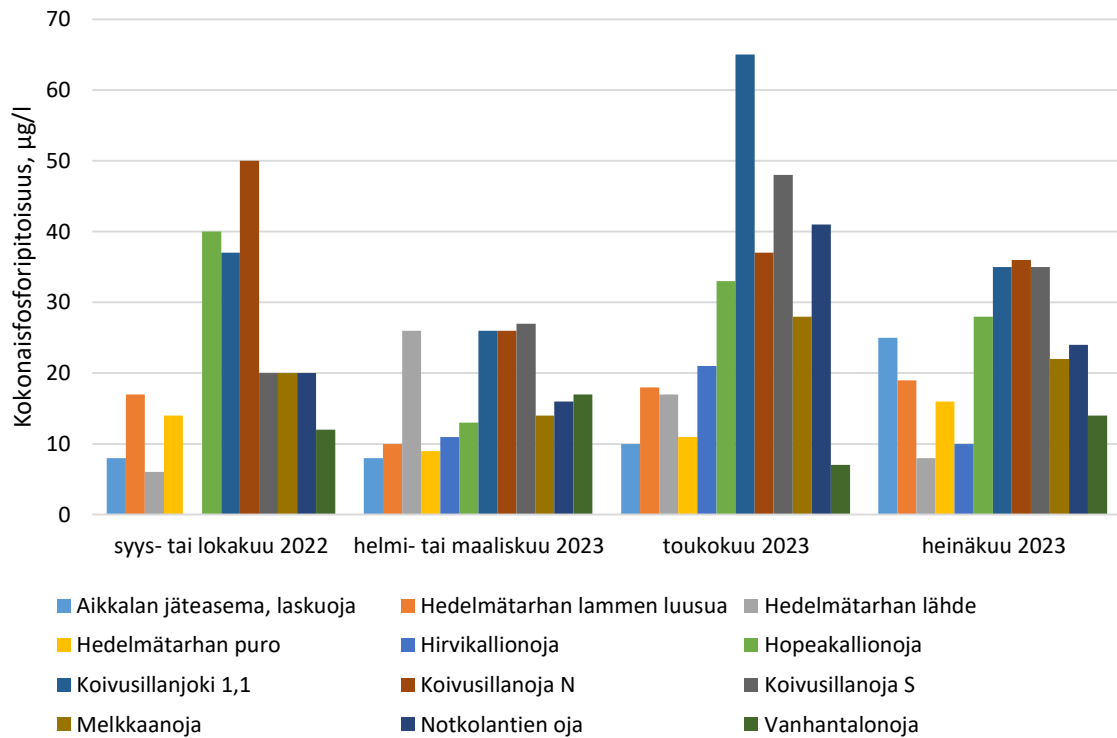
Veden typpipitoisuus oli Aikkalan jäteaseman laskuojassa, Melkkaanojassa ja Hirvikallionojassa huomattavasti suuremmat kuin muilla näytepaikoilla. Suurimmat typpipitoisuudet mitattiin syksyllä ja kesällä Aikkalan jäteaseman laskuojasta sekä kesällä

Hirvikallionojasta (Kuva 11). Myös veden nitraattipitoisuus oli erityisen suuri Aikkalan jäteaseman laskuojassa syksyllä, talvella ja kesällä sekä Hirvikallionojassa kesällä. Myös ammoniumtyppipitoisuus oli muita näytepaikkoja suurempi Aikkalan jäteaseman laskuojassa talvella ja keväällä (Liite 2).

Suurin fosforipitoisuus mitattiin sen sijaan Koivusillanjoen alaosassa (näytepaikalla 13) keväällä suurten virtaamien aikaan. Myös Koivusillanojassa (näytepaikalla 9) veden fosforipitoisuus oli koholla syksyllä (Kuva 12). Ravinnepitoisuuksien taso vaihteli kuitenkin paljon näytepaikkojen välillä ja myös ajallisesti. Vuosikeskiarvojen perusteella fosforipitoisuus oli suurin juuri Koivusillanjoessa (näytepaikalla 13) ja Koivusillanojassa (näytepaikat 9 ja 11), ja Koivusillanjoki voidaan katsoa reheväksi. Myös piilevätarkkailun tulosten mukaan Koivusillanoja ja Koivusillanjoki olivat reheviä (Liite 4, Miettinen 2023).



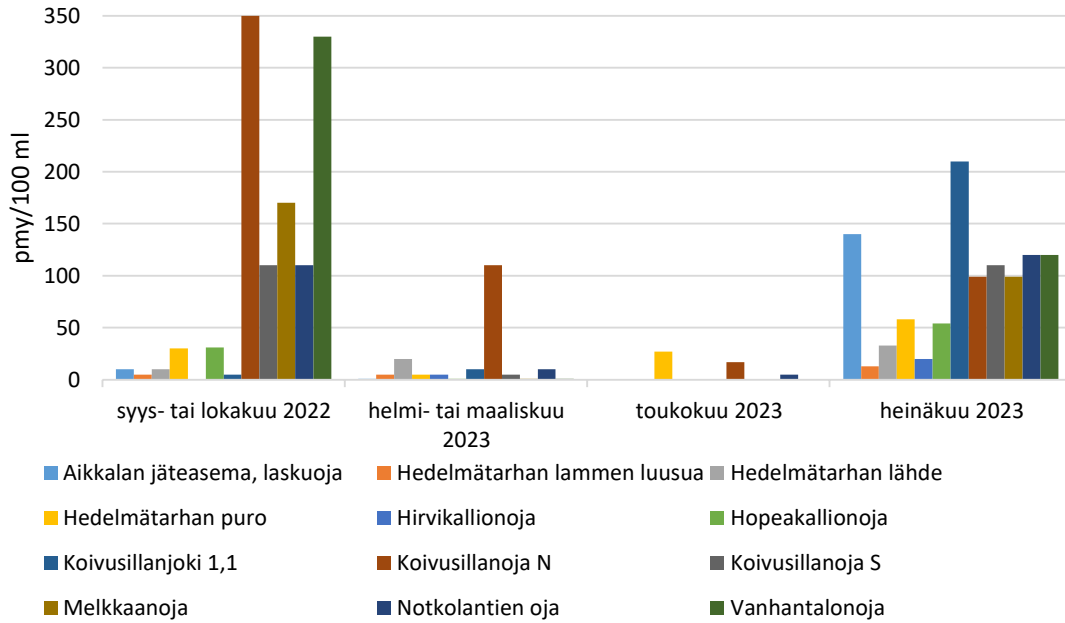
Kuva 11. Veden kokonaistyyppipitoisuus (µg/l) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.



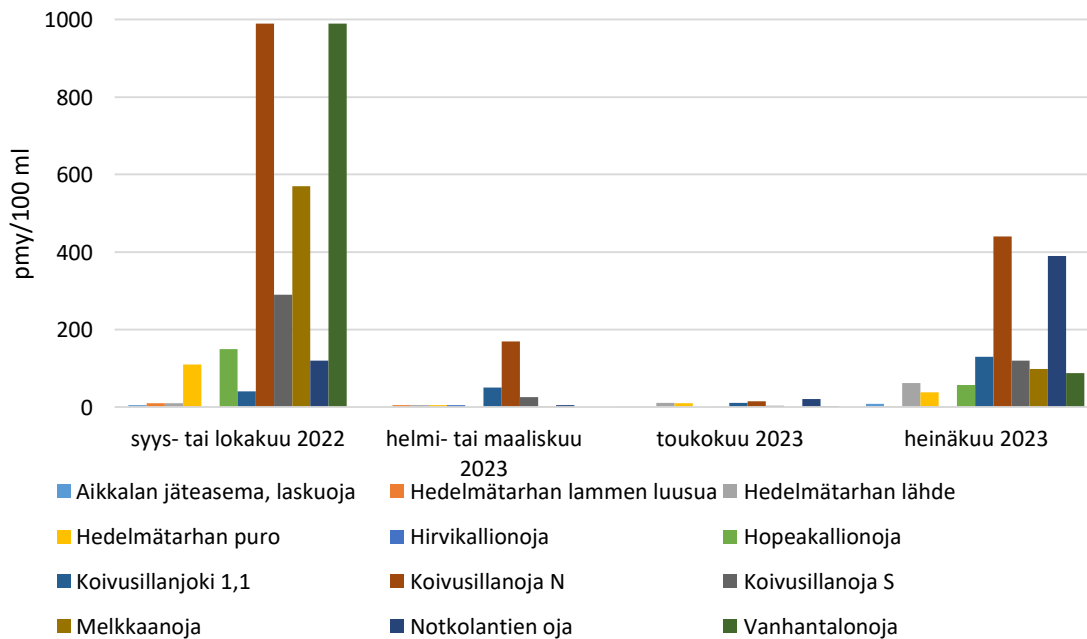
Kuva 12. Veden kokonaisfosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.

5.1.3 Bakteerit

Bakteerimäärät, sekä *E.coli*- että enterokokkimäärät, olivat erityisen suuria syksyllä Koivusillanojassa (näytepaikalla 9) ja Vanhantalonojassa (Kuva 13 ja 14). Itse Koivusillanjoen uomassa *E.coli*-määrät kohosivat kesällä hieman, mutta jäivät muina vuodenaikoina pieniksi (Kuva 13). Koivusillanjoen uoman bakteerimäärät olivat kuitenkin selvästi alle sisämaan uimavesille asetetun toimenpiderajan alapuolella (*E.coli* -bakteerit 1000 pmy/100 ml ja enterokokit 400 pmy/100 ml) (Sosiaali- ja terveysministeriö 2008).



Kuva 13. *E.coli*-bakteerimäärät (pmy/100 ml) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.



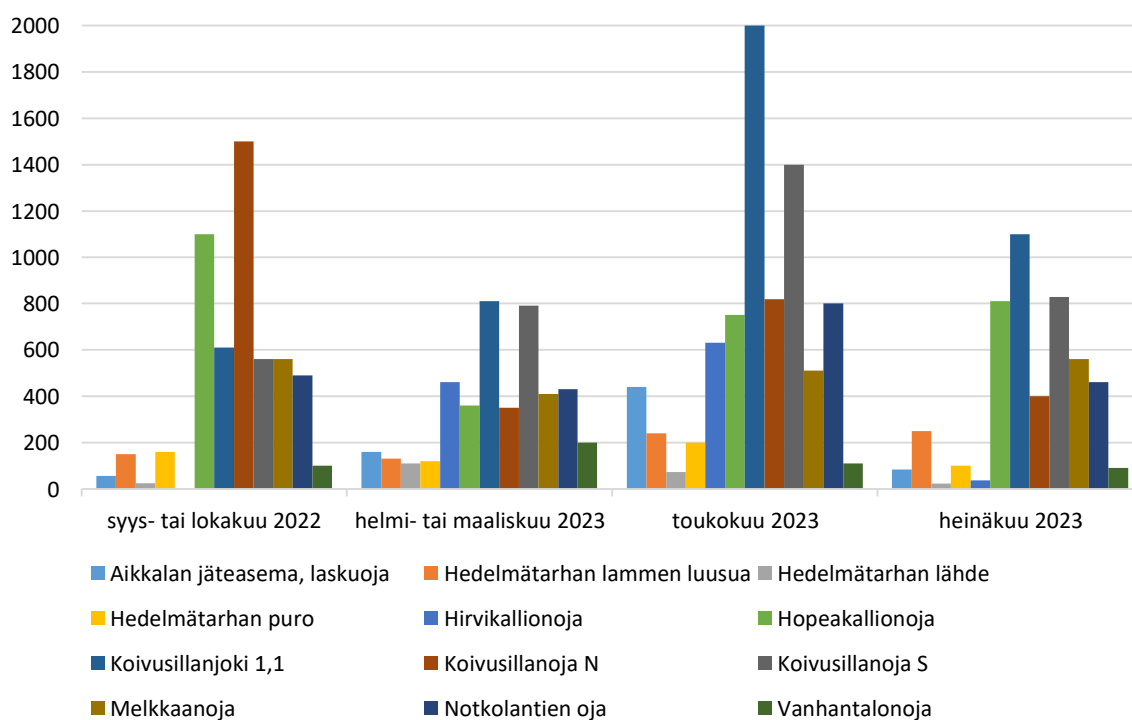
Kuva 14. Enterokokkimäärät (pmy/100 ml) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.

5.1.4 Metallit ja muut alkuaineet

Lyijypitoisuus ja kadmiumpitoisuus olivat kaikilla näytteenotto-kerroilla koko tarkkailualueella alle määrittäysrajan. Nikkelipitoisuus jäi yleisesti alle määrittäysrajan (<2 µg/l), mutta kesällä Hirvikallionojassa pitoisuus oli koholla (8,5 µg/l) (Liite 2). Pitoisuus alitti kuitenkin sallitun enimmäispitoisuuden laatu normia (MAC-EQS: 34 µg/l, Valtioneuvoston asetus 1090/2016)

ja myös vuosikeskiarvo alitti vuosikeskiarvon laatinormia (AA-EQS: 4 µg/l). Koivusillanjoen tarkkailussa metallien pitoisuudet olivat kokonaispitoisuuksia, joten niitä ei voi suoraan vertailla ympäristölaatinormeihin. Laatinormi on sisävesissä biosaatava nikkelin ja lyijyn osalta ja liukoinen kadmiumin osalta.

Veden rautapitoisuus vaihteli välillä 23–2000 µg/l tarkkailualueella vuonna 2022–2023. Syksyllä Hopeakallionjoen ja Koivusillanjoen (näytepaikka 9) rautapitoisuudet olivat huomattavasti suurempia kuin muilla näytepaikoilla. Talvella, keväällä ja kesällä rautapitoisuus oli suurimmillaan Koivusillanjoen alaosa (näytepaikalla 11) ja Koivusillanjoessa (näytepaikalla 13). Suurin rautapitoisuus mitattiin Koivusillanjoessa (näytepaikalla 13) keväällä suurten virtaamien aikaan, jolloin valuma-alueen sulamisvedet päätyivät jokeen. Pienin rautapitoisuus mitattiin kesällä Hedelmätarhan lähteessä (Kuva 15). Suurin kromipitoisuus havaittiin myös Koivusillanjoessa (näytepaikalla 13) keväällä (4,1 µg/l) (Liite 2).



Kuva 15. Rautapitoisuus (µg/l) Koivusillanjoen tarkkailun vedenlaatupaikoilla 2022–2023.

Metallien ja muiden alkuaineiden (Zn, Cu, Cl) pitoisuudet olivat suurimmat joko Vanhantalonojassa tai Hopeakallionjoessa. Sinkkipitoisuus oli suurin Vanhantalonojassa kaikilla näytteenotto-kerroilla, ja pienin pitoisuus mitattiin Hedelmätarhan lähteestä kesällä. Kuparipitoisuus oli suurin syksyllä Vanhantalonojassa ja Hopeakallionjoessa. Kloridipitoisuus oli suurin keväällä Hopeakallionjoessa.

5.1.5 Öljyt ja PAH-yhdisteet

Öljyä ei havaittu vedessä tarkkailualueella. Pitoisuudet jäivät kaikilla näytepaikoilla alle määritysrajan (<0,05 mg/l) (Liite 2).

PAH-yhdisteistä havaittiin vain fenantreenia Vanhantalonojassa, Melkkaanojassa, Aikkalan jäteaseman laskuojassa ja Koivusillanojassa (näytepaikka 11). Fenantreenin suurin pitoisuus mitattiin Koivusillanojassa. Fenantreeni on yleensä peräisin puunkyllästysaineista. Muiden PAH-yhdisteiden pitoisuudet jäivät alle määritysrajan (<0,05 µg/l) (Liite 2).

5.1.6 Kuormitus ja vedenlaatu

Hulevedet ja rakentaminen on lisännyt Koivusillanjokeen kohdistuvaa kuormitusvaikutusta (Hollolan kunta 2022). Esimerkiksi Hirvikallionojan näytepaikan läheisyydessä rakennetaan Hirvimäen uutta asuinalueita, ja maanmuokkaustyöt voivat ajoittain vaikuttaa vedenlaatuun. Esimerkiksi typpipitoisuus oli poikkeuksellisen suuri Hirvikallionojassa kesällä (Kuva 11). Hulevesien vaikutuksia ja erilaisia hulevesiratkaisuja on aiemmin tutkittu tarkkailualueella esimerkiksi Hedelmätarhan alueella (Vahanen 2021). Hedelmätarhan lammessa on ajoittain ollut ongelmia korkeiden bakteeripitoisuuksien kanssa. Tämän tarkkailun puitteista ei itse lammesta otettu vesinäytteitä, mutta lammen luusuan näytepaikan bakteeripitoisuudet jäivät alahaiseksi kaikilla näytteenotto-kerroilla. Vanhantalonojassa sen sijaan bakteeripitoisuudet olivat ajoittain koholla (Kuvat 13 ja 14), mikä voi viitata hulevesien vaikutuksiin. Aikkalan jäteaseman laskuojassa suljetun kaatopaikan vaikutuksia vedenlaatuun oli ajoittain havaittavissa sähkönjohtavuusarvossa, *E.coli*-pitoisuudessa sekä typpipitoisuudessa (Kuvat 9, 11, 13). Hopeakallionojan kiintoainepitoisuudessa näkyi lähialueen peltovaltaisuus (Kuva 8).

5.2 POHJAEELÄIMET

5.2.1 Pohjaeläintutkimuksen näytepaikat

Koivusillanjoen pohjaeläintutkimuksen kuusi näytepaikkaa sijaitsivat vain noin 2 kilometrin jokipätkällä. Näytepaikat olivat keskenään hyvin samantyyppisiä (Taulukko 2). Pohja oli kaikilla paikoilla savea, jonka päällä oli jonkin verran hiekkaa sekä hienoa ja karkeaa detritusta mukaan lukien uomaan tippuneita oksia ja kaatuneita puun runkoja (Kuva 16). Syvyys vaihteli kaikilla näytepaikoilla välillä 0,1–0,4 metriä. Uoman leveys oli kaikilla paikoilla 2,5 metriä eikä uomassa ollut kasvillisuutta. Uomaa varjostivat kaikilla paikoilla havu- ja lehtipuut.



Kuva 16. Koivusillanjoen hyvin yksipuolista uomaa pohjaeläinnäytepaikkojen 01 ja 02 alueella 21.7.2023.

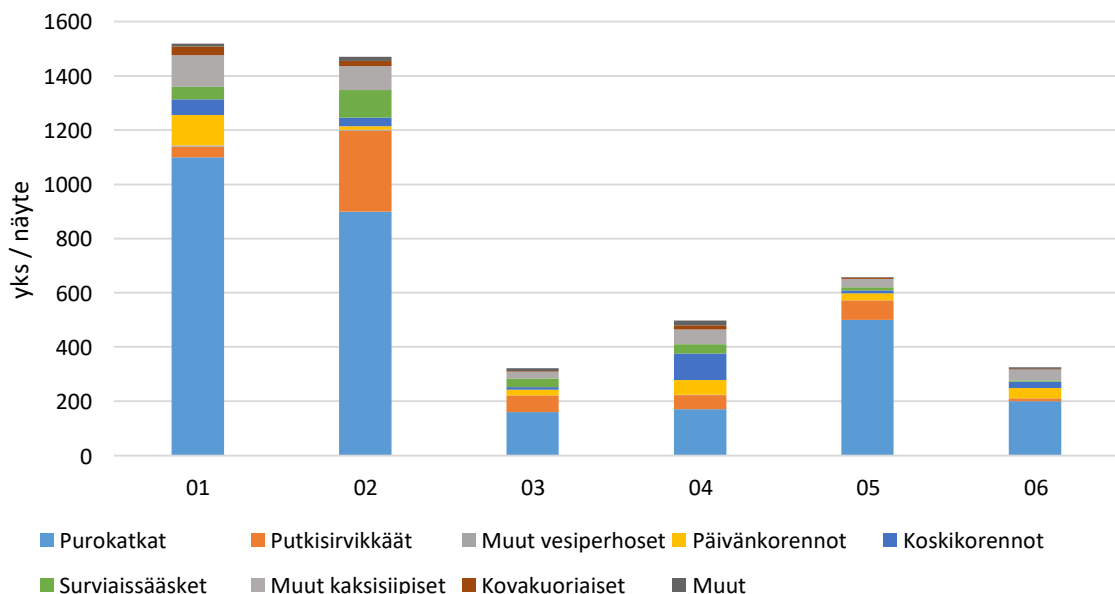
5.2.2 Lajisto ja pohjaeläinyhteisöt

Purokatkat (*Gammarus pulex*) oli runsain pohjaeläinlaji kaikilla näytepaikoilla ja erityisesti ne nostivat kokonaisyksilömääriä kahdella ylimmällä näytepaikalla (asemat 01 ja 02) (Liite 5, Taulukko 4 ja Kuva 17). Myös taksonien kokonaismäärä ja EPT-lajimäärä olivat suurimmat kahdella ylimmällä näytepaikalla ja vastaavasti pienimmät alimmalla näytepaikalla (as 06) (Taulukko 4).

Taulukko 4. Pohjaeläinten kokonaisyksilömäärä/120 sekunnin näyte sekä taksonien kokonaismäärä ja EPT-lajimäärä (Ephemeroptera, Plecoptera ja Trichoptera-lajit) kullakin näytepaikalla syksyn 2022 näytteenotossa.

Näytepaikka	Kokonaisyksilömäärä /120 s näyte	Taksonien kokonaismäärä	EPT-lajit
Koivusillanjoki 01	1519	31	11
Koivusillanjoki 02	1471	37	9
Koivusillanjoki 03	321	24	6
Koivusillanjoki 04	497	37	8
Koivusillanjoki 05	658	25	6
Koivusillanjoki 06	325	20	5

Ainut päivänkorentolaji oli *Baetis rhodani*. Koskikorentolajeja esiintyi kolme. Myös vesiperhoslajisto oli suppea; vallitsevana olivat putkisirvikkäät-heimon (Limnephilidae) lajit. Kovakuoriaisten lajimäärät ja yksilömäärät olivat vähäisiä. Lisäksi näytepaikoilla esiintyi merkittävässä määrin surviaissääskilajistoa (Chironomidae) ja muuta kaksisiipislajistoa (Kuva 17, Liite 5).



Kuva 17. Eri pohjaeläinryhmien yksilörunsaus (yks/120 s näyte) Koivusillanjoen näytepaikoilla syksyllä 2022.

Koivusillanjoen pohjaeläintuloksissa näkyi selkeästi pohjavesivaikutteisuus. Kaikkien näyteasemien lajistossa esiintyi runsaasti ns. lähdelajeja (Taulukko 5, Kuva 18) (Juutinen 2010). Purokatkan runsaus kaikilla näytepaikoilla voi viitata siihen, että siihen kohdistuva kalapredaatio on heikkoa. Lähdelajien lisäksi alueella esiintyi myös hyvälaatuisen metsäpuron lajeja: *Rhyocophila fasciata*, *Plectronemia conspersa*, *Hydropsyche saxonica* ja *Sericostoma personatum*, joista kolme ensin mainittua ovat yleisiä myös juuri pohjavesivaikutteisissa puroissa ja pienissä joissa (Salokannel & Mattila 2018, Rinne & Wiberg-Larsen 2017). Lajisto oli kuitenkin monien pohjaeläinryhmien osalta niukkaa, mitä selittänee Koivusillanjoen uoman monotoonisuus sekä varsinaisten koskipaikkojen ja kasvillisuuden puuttuminen. Näytteissä ei esiintynyt uhanalaislajeja eikä rauhoitettuja lajeja (Hyvärinen ym. 2019).

Taulukko 5. Lähdelajien esiintyminen Koivusillanjoen kuudella pohjaeläinnäyteasemalla.

Lähdelajit	as 01	as 02	as 03	as 04	as 05	as 06
<i>Gammarus pulex</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Leutra nigra</i>	x	x	x	x	x	
<i>Potamophylax nigricornis</i>	x	x	x	x	x	
<i>Hydatophylax infumatus</i>		x	x			
<i>Macropelopia</i>		x	x	x	x	x
<i>Prodiamesa olivacea</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Brillia bifida</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Orthocladus lignicola</i>		x		x		
<i>Scleroprocta sororcula</i>	x		x	x		x

Koskihyönteisindeksi Hlc (Paasivirta 2007, Liite 6) kuvaa näytepaikan hyönteislajiston monipuolisuutta; mitä suurempi näytepaikan Hlc-arvo on, niin sitä monipuolisempaa lajisto on. Indeksiksi sai suurimman arvon Koivusillanjoen ylimmällä näytepaikalla (Taulukko 6). Alueelta puuttuivat useat arvokkaat indikaattorilajit, joten kaiken kaikkiaan indeksiarvot jäivät Koivusillanjoessa kuitenkin aika alhaisiksi. Paasivirran (suullinen tiedonanto) mukaan indeksi ei sovellu hyvin Koivusillanjoen tapaisiin pieniin latvapuroihin, joista puuttuvat varsinaiset koskipaikat kivikkoineen ja vesisammaleineen.

Taulukko 6. Koskihyönteisindeksin (Hlc) arvo Koivusillanjoen pohjaeläinnäyteasemilla.

Näytepaikka	Hl c
Koivusillanjoki 01	70
Koivusillanjoki 02	54
Koivusillanjoki 03	29
Koivusillanjoki 04	56
Koivusillanjoki 05	32
Koivusillanjoki 06	29



Kuva 18. Koivusillanjoessa esiintyi runsaasti lähdelajistoa. Kuvassa koskikorento *Leutra nigra* eli purohoikkakorri (ylhäällä vasemmalla), purokatka *Gammarus pulex* (ylhäällä vasemmalla), vesiperhonen *Potamophylax nigricornis* eli purokalmiosirvikäs (alhaalla vasemmalla) ja pikkuvaaksiaisiin kuuluva *Scleroprocta sororcula* eli kuirilähdekirsikäs. Kuvat: Kymijoen vesi ja ympäristö ry.

5.3 SUDENKORENNOT JA VESIKASVILLISUUS

Kartoituksissa ei havaittu Koivusillanjoelta lainkaan sudenkorentoja. Myös varsinainen vesikasvillisuus puuttui kokonaan lukuun ottamatta joen keskiosassa kasvavaa korpikaislaa (Kuvat 16 ja 19), joka sekin on lähinnä kosteiden rantojen kasvi.

Koivusillanjoen 3:n pohjoisemman pohjaeläinnäytteenottopisteen (Kuva 3) alueella havaittiin rannoilla tiheänä puustona haapaa, harmaaleppää, kuusta ja pajua. Puita oli myös kaatuneena pääosin uoman vedenpinnan yläpuolella. Lisäksi rannoilla kasvoi pieninä kasvustoina mesiangervo, röyhyvihvilä, nokkonen, hiirenporras, korpikaisla ja käenkaali. Myös Koivusillanjoen 3:n eteläisimmän pohjaeläinnäytteenottopisteen (Kuva 3) alueella puuttuivat varsinaiset vesikasvit. Rannoilla havaittiin pitkälti ylävirran tapaista puustoa ja kasvillisuutta, mutta lisäksi palpakkoa, nokkosta ja vuohenputkea.

Päiväperhosista joen läheisyydessä havaittiin lauhahiipijä (*Thymelicus lineola*), piippopaksupää (*Ochlodes sylvanus*), auroraperhonen (*Anthocharis cardamines*), keisarinviitta (*Argynnis paphia*), tesmaperhonen (*Aphantopus hyperatus*), pihlajaperhonen (*Aporia crataegi*), ratamoverkkoperhonen (*Mellitta athalea*), orvokkihopeatäplä (*Speyeria*

aglaja), sitruunaperhonen (*Conepteryx rhammi*), kangasperhonen (*Callophys rubi*) ja karttaperhonen (*Araschinia levana*).



Kuva 19. Korpikaislaa Koivusillanjoessa.

6 KUORMITUS

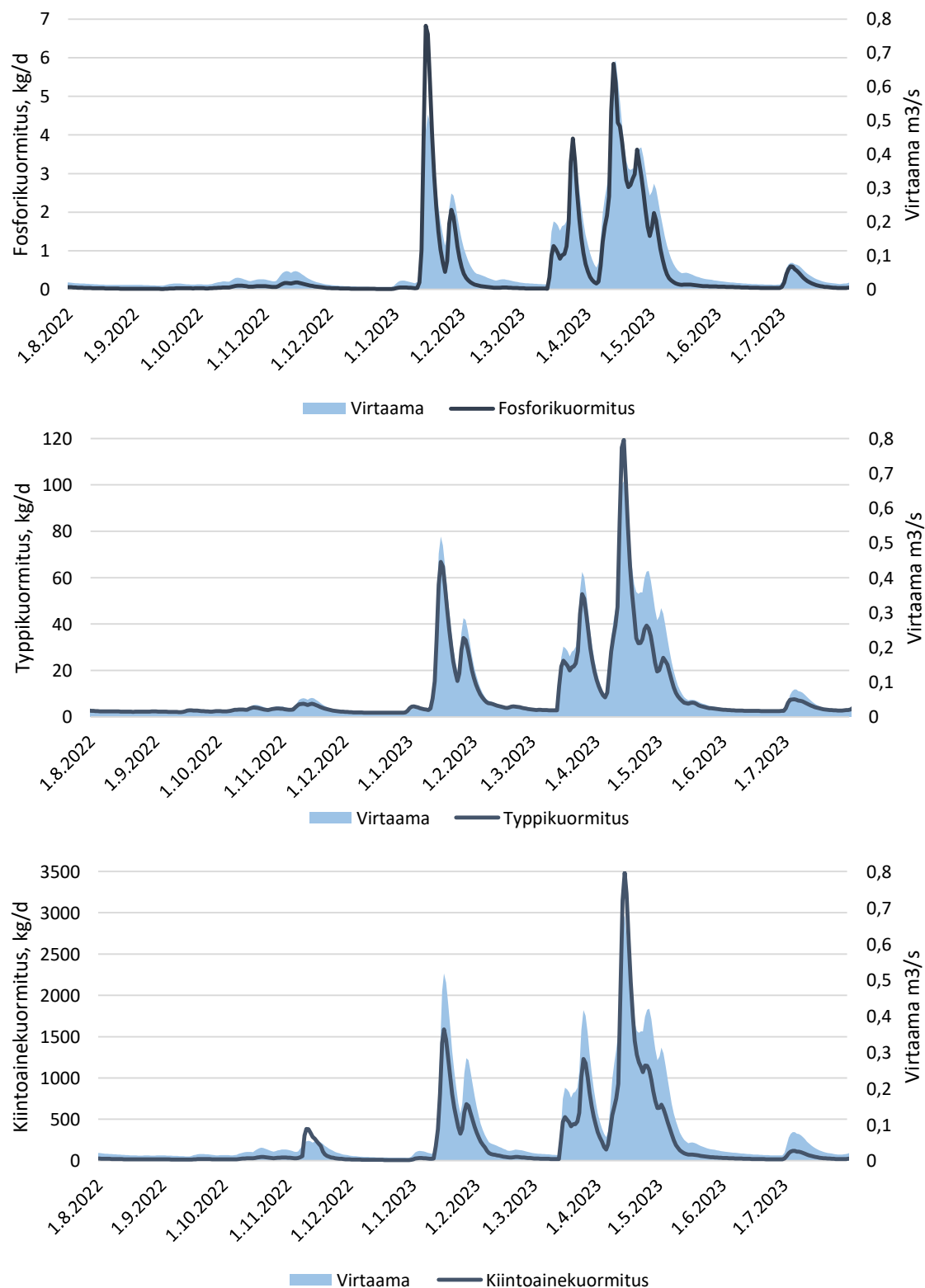
Vedenlaatutulosten pitoisuustietojen perusteella kuormitetuimpia olivat Aikkalan jäteaseman laskuoja, Vanhantalonoja, Hopeakallioja ja Hirvikallioja. Virtaamamittausten mukaan edellä mainituilla näytepaikoilla virtaama oli kuitenkin ajoittain hyvin pieni tai olematon, mikä vaikuttaa ainekuormaan suuruuteen. Ainekuorman suuruus riippuu virtaamasta ja virtaamahuippujen aikana kuormitus on hetkellisesti tavanomaista suurempi.

Koivusillanjoen kokonaiskuormitus vaihteli vuodenaikojen, sääolosuhteiden ja virtaamien mukaan. Syksy 2022 oli lämmin ja vähäsateinen, joten virtaamat jäivät silloin pieniksi eikä syyssateiden aiheuttamaa virtaama- tai kuormitushuippua havaittu. Tammikuussa satoi normaalia enemmän ja oli normaalia lauhempaa, mikä nosti virtaamia ja ainekuormia tammi- ja helmikuussa. Keväällä lumien sulamisen jälkeen suurten virtaamien aikaan ainekuormitus oli myös koholla (Kuva 20).

Koivusillanjoen vuoden kokonaiskuormitus oli fosforin osalta 180 kg/v, typen osalta 3 600 kg/v ja kiintoaineen osalta 78 000 kg/v (Taulukko 7). Tämän verran Koivusillanjoki kuormitti alapuolisia vesistöjä vuoden aikana. Jokien ainevirtaamien vaihtelu voi olla erittäin suurta vuotuisten säävaihteluiden takia ja myös esimerkiksi virtaama, pistekuormitus, valuma-alueen koko ja maankäyttö vaikuttaa kuormituksen suuruuteen.

Taulukko 7. Koivusillanjoen simuloitu kokonaiskuormitus ajalla 1.8.2022-31.7.2023 (näytepaikka Koivusillanjoki 1,1). Lähde: Ympäristöhallinnon Vemala WSFS-vesistömallijärjestelmä.

Virtaama ja kuormitus 1.8.2022-31.8.2023			
Keskimääräinen kuormitus ja -virtaama		Kokonaiskuormitus ja -virtaama	
Virtaama m ³ /d	6 948	Virtaama m ³ /v	2 535 886
Typpi kg/d	9,9	Typpi kg/v	3 615
Fosfori kg/d	0,5	Fosfori kg/v	178
Kiintoaine kg/d	213	Kiintoaine kg/v	77 579



Kuva 20. Koivusillanjoen simuloitu kokonaiskuormitus (kg/d) ja virtaama (m³/s) ajalla 1.8.2022-31.7.2023 (näytepaikka Koivusillanjoki 1,1). Lähde: Ympäristöhallinnon Vemala WSFS-vesistömallijärjestelmä.

Virtaamamittausten ja vedenlaatutulosten perusteella voi myös laskea kuormitusta. Virtaamamittausten ja vedenlaatutulosten perusteella tehdyistä kuormituslaskennoista saadaan näytepaikkakohtaista tietoa kuormituksesta, ja on mahdollista arvioida myös pienempien uomien kuormitusta (Taulukko 8). Mittauksia ja näytteenottokertoja oli vuoden aikana vain neljä, joten keskiarvon mukaan laskettu kuormitus voi poiketa paljonkin todellisesta kuormituksesta. Virtaama on virtausnopeuden perusteella laskettu arvio todellisesta virtaamasta. Simuloitu kuormitus oli tässä tapauksessa paljon pienempi kuin virtaamamittausten ja vedenlaatutulosten perusteella laskettu kuormitus. Simuloitu kuormitus perustuu lukuisiin eri parametreihin, ja simuloitu kuormitus huomioi esimerkiksi kattavasti virtaamamuutoksia vuoden aikana. Muutaman mittauskerran perusteella laskettu kuormitus sen sijaan voi perustua esimerkiksi vain koholla oleviin virtaamiin. Ainekuorman suuruus riippuu virtaamasta, joten se on tärkeä parametri kuormituslaskennoissa.

Taulukko 8. Arvio vuosikuormituksesta näytepaikkakohtaisesti virtaamamittausten ja vedenlaatutulosten perusteella.

Arvio vuosikuormituksesta				
Näytepaikka	Virtaama m³/v	Kiintoaine kg/v	Typpi kg/v	Fosfori kg/v
Vanhantalonoja	66 226	142	60	0,8
Hirvikallionoja	253 865	869	733	3,6
Hedelmätarhan puro	334 282	1 579	359	4,2
Hedelmätarhan lammen luusua	509 306	318	415	8,1
Aikkalan jäteasema, laskuoja	531 382	1 010	2 298	6,8
Koivusillanoja N	626 778	11 799	544	23
Hopeakallionoja	977 616	21 776	1 119	28
Notkolantien oja	1 235 423	12 292	2 008	31
Melkkaanoja	1 373 393	18 987	2 335	29
Koivusillanoja S	2 966 749	45 243	3 560	96
Koivusillanjoki 1,1	6 246 230	148 348	7 339	255

Suurimmillaan kuormitus oli luontaisesti Koivusillanjoen alaosalla (näytepaikka 13), mihin päätyy koko valuma-alueen kuormitus. Pienemmissä uomissa typpikuormitus oli koholla Hirvikallionojassa ja kiintoainekuormitus oli koholla Hedelmätarhan purossa. Myös Aikkalan jäteaseman laskuojassa kiintoaine- ja typpikuormitus olivat koholla. Koivusillanjoen yläosassa (näytepaikka 9) typpikuormitus oli melko pieni, kuten oli myös fosforikuormitus Aikkalan jäteaseman laskuojassa. Muutoin kokonaiskuormitus oli yleisesti suurimmillaan valuma-alueen eteläosan näytepaikoilla (Taulukko 8).

Koivusillanjoesta lähtevä kuormitus vaikuttaa alapuolisiin vesistöihin. Koivusillanjoen ja Vähäjoen vuosikuormitusten perusteella Koivusillanjoen kuormitus oli kuitenkin huomattavasti pienempi kuin Vähäjoen kuormitus (Ympäristöhallinnon Vemala WSFS-vesistömallijärjestelmä). Toki Vähäjoen virtaama ja valuma-alue ovat myös huomattavasti suurempia kuin Koivusillanjoen, mikä vaikuttaa kuormituksen suuruuteen. Koivusillanjoen vaikutukset alapuolisiin vesistöihin ovat suurimmillaan suurten virtaamien aikaan.

Koivusillanjoen kuormituksen suuruuteen vaikuttaa ennen kaikkea sääolosuhteet, valuma-alueen maankäyttö ja valuma-alueella muodostuva haja- sekä pistekuormitus. Selkeitä pistekuormittajia, Aikkalan jäteasemaa lukuun ottamatta, ei oikein Koivusillanjoen uoman läheisyydestä löydy. Hulevesiä johdetaan Hollolan kunnan alueelta Koivusillanjokeen laskeviin ojiin, mikä vaikuttaa vedenlaatuun ja sen myötä kuormituksen suuruuteen (Hollolan kunta 2022). Hulevesikartoituksen avulla on mahdollista saada laajempi kuva hulevesien vaikutuksista vedenlaatuun, ja esimerkiksi hulevesien purkupaikkojen sijaintiedon avulla on mahdollista kohdistaa hulevesien kuormitusvaikutuksia tiettyyn uomaan tai alueeseen.

7 TOIMENPIDESUOSITUKSET

7.1 Suositukset virtavesikunnostuksiin

Koivusillanjoen vedenalainen eliöstö on hyvin rajoittunutta, huolimatta siitä, että sen yläjuoksulla havaittiin muutamia lähteisyyttä ilmentäviä vesihyönteisiä. Sudenkorennot eivät lisäännä elinympäristöissä, joista puuttuu sekä vesikasvillisuus että riittävä valoisuus. Koivusillanjoki virtaa hieman mutkitellen, mutta kuitenkin jotenkin yksipuolisena ”ränninä” syvässä uomassa. Luontaisten isojen korkeusvaihteluiden lisäksi uoma näyttää ruopatulta, jossa ruoppausmassat ilmenevät savisina sekä eroosioherkkinä n. 2 metriä korkeina molemmin puolisinä penkkoina (ruoppaushistoria ei ole tiedossa). Lisäksi rantapuusto on korkeaa ja tiheää, jolloin valoa ei pääse kuin hyvin vähän joen uomaan. Koivusillanjoessa ei myöskään ole kiviä eikä lohkareita, jotka tarjoaisivat elinympäristölaikkuja erilaisille eläimille. Koivusillanjoen ympäristö on nykytilassa akvaattisille eliöille niukka ja monotoninen, ehkä paremmin jokea ympäröivälle maapuolen eläimistölle sopiva elinympäristölaikku. Joidenkin nisäkkäiden voi kuitenkin olla vaikea päästä veden äärelle, vaikka joen yläosan savipenkoissa näkyikin sorkkaeläinten jälkiä.

Vesiluonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi olisi tärkeää, että nykyinen uoma tulvisi paikoin myös läheisille metsämaille. Tästä syystä hoitotoimenpiteinä ehdotetaan puron molempien puolisten korkeiden penkkojen laikuittaista, mutta riittävän laajamittaista ja monipuolisesta poistamista kaivinkoneella. Lisäksi virtausnopeuden vaihtelevuuden ja heterogeenisyyden lisäämiseksi suositellaan uomaan kaivettavaksi monttuja ja olisi hyvä tuoda myös soraa, kiviä sekä kaataa sinne vedenalaisia puita. Näillä toimenpiteillä veden virtausnopeus muutoin melko kuivasta lähiympäristöstä hidastuisi. Pienten monttujen kaivamisella voitaisiin lisätä elinympäristön monipuolisuutta sekä suoja- ja talvehtimispaikkoja akvaattisille eliöille.

Erilaisilla virtavesien kunnostusmenetelmillä ja niiden yhteensovittamisella on tulevaisuudessa mahdollista ennallistaa jokea ja parantaa alueen eliöstön lisääntymismenestystä. Laadukas elinympäristön kunnostus ei kuitenkaan ole helppoa hankalien maasto-olosuhteiden, vaikean saavutettavuuden sekä Koivusillanjoen heikon tilan takia.

VIITTEET

Hollolan kunta 2020. Hollolan strateginen yleiskaava 2020.

Hollolan kunta 2022. Hankesuunnitelma Koivusillanjokeen ja sen alapuolisiin vesistöihin kohdistuvan kuormituksen selvityshankkeesta. 21.1.2022.

Hyvärinen, E., Juslen, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus, Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki 2019.

Ilmatieteen laitos 2022. www.ilmatieteenlaitos.fi > Etusivu > Ajankohtaista > Tiedote 1.9.2022.

Ilmatieteen laitos 2023. www.ilmatieteenlaitos.fi > Etusivu > Ajankohtaista > Tiedote 2.1.2023.

Juutinen, R. (toim.) 2010. Lähteikköjen ennallistamistarve – hyönteislajiston tarkastelu ja koko hankkeen yhteenveto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja sarja A 193.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Meissner, K., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2019. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen, versio 6.9.2019.

Kontula T. ja Raunio A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 1–2. Suomen ympäristö 5/2018. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö 18.12.2018.

Miettinen J. 2023. Koivusillanjoen tarkkailu – päällykslevät 12.7.2023. Ecomonitor 16.10.2023.

Oravainen R. 1999. Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen. KVVY 11.11.1999.

Paasivirta, L. 2007: Koskipohjaeläinindeksi. In: Haikonen, A., Paasivirta, L. & Vatanen, S. 2007: Vantaanjoen yhteistarkkailu. Kalasto ja pohjaeläimet vuonna 2006. Kala- ja vesiraportteja 1. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Rinne, A. & Wiberg-Larsen, P. 2017. Trichoptera Larvae of Finland, A Key to the Caddis Larvae of Finland and nearby Countries, Trificon 2017.

Salokannel, J. & Mattila, K. 2018. Suomen vesiperhoset, Trichoptera of Finland, Tibiale Oy, Porvoo 2018.

SFS 1989. SFS 5077. Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavassa vedessä. Suomen standardisoimisliitto.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2008. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (N:o 177) yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Vahnen 2021. Hedelmätarhan lammen kunnostussuunnitelma. Vahnen Environment Oy 12.11.2021.

MERKINTÖJEN SELITYYSIÄ**Havaintopaikat**

KOIVJOKI / KOIV 01 = Vanhantalojoja (6761554-419264)
 KOIVJOKI / KOIV 02 = Hopeakalliojoja (6761242-419195)
 KOIVJOKI / KOIV 03 = Hirvikalliojoja (6760404-419693)
 KOIVJOKI / KOIV 04 = Melkkaanoja (6759696-419018)
 KOIVJOKI / KOIV 05 = Aikkalan jäteasema, laskuoja (6759486-418910)
 KOIVJOKI / KOIV 06 = Hedelmätarhan lähde (6762059-420036)
 KOIVJOKI / KOIV 07 = Hedelmätarhan puro (6761730-420157)
 KOIVJOKI / KOIV 08 = Hedelmätarhan lammen luusua (6761635-420227)
 KOIVJOKI / KOIV 09 = Koivusillanoja N (6761082-420493)
 KOIVJOKI / KOIV 10 = Notkolantien oja (6761006-420519)
 KOIVJOKI / KOIV 11 = Koivusillanoja S (6759393-419914)
 KOIVJOKI / KOIV 12 = Koivusillanjoki 1,0 (6757114-419463)
 KOIVJOKI / KOIV 13 = Koivusillanjoki 1,1 (6757196-419460)
 Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määritykset

Ulkonäkö = Ulkonäkö (kenttä)

samea = samea

vähän same = vähän samea

ei sameutt = ei sameutta

Ilm.lt. = Ilman lämpötila

Jää = Jään paksuus

Virt = Virtaama l/s (Virtaama l/s)

haju = Haju, aistinvarainen (Haju, aistinvarainen)

H = Hajuton

lt = Lämpötila (Lämpötila)

Happi = Happi, vesi, titr. (Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990)

Happi-% = Hapen kyllästysaste, vesi, titr. (Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3040:1990)

Sameus = Sameus, vesi, nefelometr. (SFS-EN ISO 7027:2000)

Kiint GF/C = Kiintoaine, vesi (GF/C 1,2 µm) (SFS-EN 872:2005)

Sähk = Sähkönjohtavuus, vesi, konduktometr. (SFS-EN 27888:1994)

Alkal. = Alkaliteetti, luonnonvesi, titr. 4.5, 4.2 (Titrimetrinen, SFS 3005:1981, SFS-EN ISO 9963-1:1996, mod.)

pH = pH, vesi (SFS 3021:1979)

Väri = Väriluku, vesi, komparatiivinen (SFS-EN ISO 7887:2012)

COD Mn = COD(Mn), vesi, titrimetrinen (SFS 3036:1981)

kok.N = N(tot), vesi, Aquakem (Sis.menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990)

N(NO2) = N(NO2), vesi, fotometr. (SFS 3029:1979)

NO3-N = N(NO3), vesi, Aquakem (Sis.menetelmä, per. kumot. SFS 3031:1990)

N(NH4) = Ammoniumtyppi, vesi, fotometr. (SFS 3032:1976)

Kok.P = P(tot), vesi (Sisäinen menetelmä, perustuu kumottuun SFS 3026:1986)

Cl = Kloridi, vesi, IC (Sis.menetelmä, per. kumottuun SFS-EN ISO 10304-1:1995)

E.coli = E.coli talous,uima,vesistö /100 Colilert (Colilert)

entero = Fek enterokokit talous/uima/ves Enterole (Enterolert)

C10-C21 = Mineraaliöljyt C10-C21, vesi (SFS-EN ISO 9377-2:2001)

C22-C40 = Mineraaliöljyt C22-C40, vesi (SFS-EN ISO 9377-2:2001)

Cu = Kupari, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Pb = Lyijy, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Fe = Rauta, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Cr = Kromi, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Zn = Sinkki, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Ni = Nikkeli, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

Cd = Kadmium, vesi, ICP (KymLab) (ICP-OES)

PAH = PAH-yhdisteet, vesi (GC-MS)

Muita merkintöjä

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	lt oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.GF/C mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	N(NO2) µg/l	NO3-N µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikalliojoja Klo 13:30; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 2,8 l/s; haju H; 0,5 0,4 12,4 86 3,7 2,6 8,7 0,21 6,6 75 17 700 2 550 <5 11															
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 08:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; haju H; 0,5 5,7 11,4 91 0,6 E 19,7 0,66 7,3 <2,5 1,1 1300 <1 1200 <5 26															
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 10:00; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 6,3 l/s; haju H; 0,5 3,0 12,1 90 0,7 3,9 21,6 0,63 7,4 7,5 2,1 1200 <1 980 10 9															
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 10:35; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 8,9 l/s; haju H; 0,5 1,6 12,1 86 0,7 <1 21,7 0,63 7,2 7,5 2,0 980 4 910 29 10															
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 11:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 15,1 l/s; haju H; 0,5 1,9 12,4 89 3,4 20 19,8 0,65 7,5 10 2,4 910 5 800 52 26															
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 12:15; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 23,7 l/s; haju H; 0,5 3,7 12,1 91 4,2 9,1 20,0 0,67 7,5 10 2,9 1500 1 1300 9 16															
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Jää 2 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. -1 C-ast; Virt 1,0 l/s; haju H; 0,5 1,1 13,0 92 5,5 3,7 23,4 0,42 7,1 15 5,7 1100 2 1100 12 17															
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakalliojoja Jää 0 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. -1 C-ast; Virt 33,6 l/s; haju H; 0,5 1,7 12,8 92 4,7 8,1 24,7 0,58 7,3 15 3,0 980 3 980 17 13															
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Jää 5 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 22,4 l/s; haju H; 0,5 1,1 13,0 92 5,3 7,3 22,7 0,52 7,4 25 4,4 3500 2 1000 12 14															

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	lt oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.GF/C mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	N(NO2) µg/l	NO3-N µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Jää 2 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 3,2 l/s; hajua H; 0,5	0,1	13,1	90	1,9	2,6	29,5	2,2	7,9	30	7,8	3600	12	3500	370	8
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Jää 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 120,0 l/s; hajua H; 0,5	2,0	12,8	92	10	13	21,8	0,69	7,6	20	3,7	1200	3	1000	24	27
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Jää 1 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; hajua H; 0,5	0,2	12,9	89	9,4	16	22,0	0,69	7,5	25	4,0	1200	4	1100	31	26
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikallionoja Klo 14:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Virt 25,3 l/s; hajua H; 0,5	4,9	10,3	80	7,0	5,6	4,1	0,07	6,0	140	27	660	2,0	94	5	21
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; hajua H; 0,5	7,7	10,5	88	3,4	9,7	20,4	0,65	7,4	<2,5	3,1	1200	<1	1300	<5	17
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 11:55; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 12,4 l/s; hajua H; 0,5	6,8	10,6	87	2,1	4,9	21,4	0,64	7,4	25	5,0	1100	<1	880	8	11
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 17,1 l/s; hajua H; 0,5	6,9	10,1	83	1,7	1,4	20,9	0,65	7,3	25	3,7	770	4,9	550	27	18
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 13:20; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 37,4 l/s; hajua H; 0,5	7,0	10,8	89	14	12	17,4	0,65	7,3	45	5,7	1100	3,4	840	29	37
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 13:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 75,1 l/s; hajua H; 0,5	7,0	10,7	88	13	8,7	18,0	0,68	7,3	65	8,2	1700	2,0	1400	14	41

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	lt oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.GF/C mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	N(NO2) µg/l	NO3-N µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Klo 09:50; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 3,9 l/s; haju H; 0,5															
		3,5	12,0	90	1,8	1,2	16,0	0,31	7,0	25	6,3	1100	1,1	1100	8	7
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakallionoja Klo 10:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 56,2 l/s; haju H; 0,5															
		4,0	11,8	90	13	20	25,1	0,48	7,2	50	8,5	1100	2,1	940	18	33
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Klo 11:45; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 105,3 l/s; haju H; 0,5															
		3,6	12,1	91	11	11	16,7	0,33	7,2	70	12	1100	1,8	1800	15	28
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Klo 12:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 37,4 l/s; haju H; 0,5															
		3,2	11,6	87	4,1	2,5	18,8	1,3	7,6	55	10	2900	9,7	1800	1200	10
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Klo 14:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö samea /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 152,8 l/s; haju H; 0,5															
		5,5	11,8	93	21	18	20,4	0,63	7,5	60	8,8	1200	3,7	1000	69	48
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Klo 13:00; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö samea /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 418,5 l/s; haju H; 0,5															
		4,2	12,0	92	31	45	15,7	0,49	7,4	80	13	1100	4,1	960	85	65
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Klo 09:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 1,7 l/s; haju H; 0,5															
		11,0	10,3	93	1,3	1,5	23,8	0,59	7,3	15	3,2	930	4	940	17	14
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakallionoja Klo 10:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 13,4 l/s; haju H; 0,5															
		10,6	10,8	97	11	23	25,2	0,61	7,5	20	4,0	1100	1	890	18	28
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Klo 11:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 26,4 l/s; haju H; 0,5															
		11,6	10,5	96	10	14	24,9	0,61	7,6	25	4,2	1100	1	860	16	22

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	lt oC	Happi mg/l	Happi-% %	Sameus FTU	Kiint.GF/C mg/l	Sähk mS/m	Alkal. mmol/l	pH	Väri mgPt/l	COD Mn mgO2/l	kok.N µg/l	N(NO2) µg/l	NO3-N µg/l	N(NH4) µg/l	Kok.P µg/l
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Klo 11:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 26,4 l/s; haju H; 0,5	12,6	10,1	95	1,3	1,5	45,9	3,4	8,2	30	8,6	5900	2	6900	<5	25
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Klo 14:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 54,7 l/s; haju H; 0,5	13,9	10,1	98	13	19	21,4	0,79	7,8	30	4,5	1100	5	950	40	35
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Klo 13:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 87,5 l/s; haju H; 0,5	12,0	10,3	95	17	22	22,7	0,77	7,7	30	3,5	1100	4	970	34	35
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikalliojoja Klo 12:05; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Virt 4,1 l/s; haju H; 0,5	12,8	4,8	45	2,3	5,5	86,3	2,7	7,3	10	2,9	7300	2	7600	14	10
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 09:05; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; haju H; 0,5	9,0	10,4	90	1,0	5,8	23,1	0,66	7,3	2,5	1,5	1400	<1	1400	5	8
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 09:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 9,2 l/s; haju H; 0,5	10,4	10,1	90	2,3	5,1	23,7	0,73	7,5	20	3,4	1000	1	890	19	16
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 10:25; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 19,4 l/s; haju H; 0,5	15,0	8,8	87	1,0	1,1	22,7	0,75	7,4	35	4,0	620	8	330	34	19
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 10,2 l/s; haju H; 0,5	14,4	8,9	87	7,5	8,3	21,4	0,78	7,6	30	3,9	680	8	420	40	36
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 11:25; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 29,8 l/s; haju H; 0,5	10,3	10,4	93	8,6	11	19,4	0,72	7,6	20	2,7	1600	2	1300	22	24

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	E.coli pmy/100ml	entero pmy/100ml	Cl mg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Fe µg/l	Cr µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	PAH µg/l	C10-C21 mg/l	C22-C40 mg/l
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikallio Klo 13:30; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 2,8 l/s; haju H; 0,5	<10	<10	2,8	4,0	<2	460	<0,8	3,2	<2	<0,2			
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 08:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; haju H; 0,5	20	<10	22	1,4	<2	110	<0,8	1,5	<2	<0,2			
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 10:00; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 6,3 l/s; haju H; 0,5	<10	<10	30	0,78	<2	120	<0,8	5,2	<2	<0,2			
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 10:35; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 8,9 l/s; haju H; 0,5	<10	<10	30	0,72	<2	130	<0,8	1,9	<2	<0,2			
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 11:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 15,1 l/s; haju H; 0,5	110	170	25	1,6	<2	350	2,0	4,4	<2	<0,2			
28.2.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 12:15; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 2 C-ast; Virt 23,7 l/s; haju H; 0,5	10	<10	22	1,5	<2	430	0,89	3,2	<2	<0,2			
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Jää 2 cm; Klo 10:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. -1 C-ast; Virt 1,0 l/s; haju H; 0,5	1	0	38	3,7	<2	200	<0,8	15	<2	<0,2			
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakallio Jää 0 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. -1 C-ast; Virt 33,6 l/s; haju H; 0,5	1	0	38	2,0	<2	360	<0,8	5,5	<2	<0,2			
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Jää 5 cm; Klo 13:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 22,4 l/s; haju H; 0,5	1	2	33	2,6	<2	410	0,86	5,3	<2	<0,2			

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	E.coli pmy/100ml	entero pmy/100ml	Cl mg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Fe µg/l	Cr µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	PAH µg/l	C10-C21 mg/l	C22-C40 mg/l
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Jää 2 cm; Klo 12:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 3,2 l/s; haju H; 0,5	1	0	9,0	2,0	<2	160	0,98	3,2	<2	<0,2			
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Jää 0 cm; Klo 15:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 120,0 l/s; haju H; 0,5	5	26	28	2,3	<2	790	1,5	5,8	<2	<0,2			
1.3.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Jää 1 cm; Klo 13:50; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; haju H; 0,5	10	51	28	2,4	<2	810	1,5	5,6	2,7	<0,2			
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikalliojoja Klo 14:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 10 C-ast; Virt 25,3 l/s; haju H; 0,5	0	0	1,7	3,2	<2	630	1,6	4,8	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 11:20; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; haju H; 0,5	0	11	27	0,64	<2	73	0,88	1,6	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 11:55; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 12,4 l/s; haju H; 0,5	27	10	31	1,1	<2	200	0,95	3,1	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 12:40; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 17,1 l/s; haju H; 0,5	0	1	30	0,68	<2	240	0,86	1,5	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 13:20; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 37,4 l/s; haju H; 0,5	17	15	18	3,9	<2	820	2,0	7,4	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
3.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 13:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 9 C-ast; Virt 75,1 l/s; haju H; 0,5	5	21	16	3,8	<2	800	2,5	6,7	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	E.coli pmy/100ml	entero pmy/100ml	Cl mg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Fe µg/l	Cr µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	PAH µg/l	C10-C21 mg/l	C22-C40 mg/l
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Klo 09:50; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 3,9 l/s; haju H; 0,5	0	3	19	3,1	<2	110	1,0	14	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakallionoja Klo 10:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 3 C-ast; Virt 56,2 l/s; haju H; 0,5	0	1	40	2,7	<2	750	2,1	5,8	2,8	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Klo 11:45; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 105,3 l/s; haju H; 0,5	0	1	22	2,7	<2	510	1,6	5,3	2,1	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Klo 12:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 37,4 l/s; haju H; 0,5	0	1	6,5	1,2	<2	440	1,5	1,8	<2	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Klo 14:30; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö samea /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 152,8 l/s; haju H; 0,5	0	4	27	4,0	<2	1400	2,8	6,8	2,0	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
4.5.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Klo 13:00; Näytt.ottaja jk, nm; Ulkonäkö samea /3; Ilm.lt. 4 C-ast; Virt 418,5 l/s; haju H; 0,5	0	11	18	4,0	<2	2000	4,1	8,3	2,9	<0,2	<0,08	<0,05	<0,05
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 01 Vanhantalonoja Klo 09:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 1,7 l/s; haju H; 0,5	120	88	39	4,7	<2	90	<0,8	16	<2	<0,2			
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 02 Hopeakallionoja Klo 10:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 13,4 l/s; haju H; 0,5	54	57	37	2,0	<2	810	1,8	5,2	<2	<0,2			
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 04 Melkkaanoja Klo 11:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 26,4 l/s; haju H; 0,5	99	99	36	1,8	<2	560	1,3	3,9	<2	<0,2			

KYMIJOEN VESI JA YMPÄRISTÖ RY
Tutkimustuloksia

Koivusillanjoen kuormituksen selvitys (KOIVJOKI)

Pvm.	Hav.paikka Syvyys (m)	E.coli pmy/100ml	entero pmy/100ml	Cl mg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Fe µg/l	Cr µg/l	Zn µg/l	Ni µg/l	Cd µg/l	PAH µg/l	C10-C21 mg/l	C22-C40 mg/l
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 05 Aikkalan jäteasema, laskuoja Klo 11:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 26,4 l/s; hajua H; 0,5	140	9	17	2,1	<2	84	1,0	1,1	2,2	<0,2			
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 11 Koivusillanoja S Klo 14:30; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 54,7 l/s; hajua H; 0,5	110	120	26	1,9	<2	830	1,9	4,3	<2	<0,2			
12.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 13 Koivusillanjoki 1,1 Klo 13:00; Näytt.ottaja jk; Ulkonäkö vähän same /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 87,5 l/s; hajua H; 0,5	210	130	29	2,5	<2	1100	2,1	15	<2	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 03 Hirvikalliojoja Klo 12:05; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 24 C-ast; Virt 4,1 l/s; hajua H; 0,5	20	1	7,5	5,1	<2	37	<0,8	10	8,5	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 06 Hedelmätarhan lähde Klo 09:05; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; hajua H; 0,5	33	62	34	0,61	<2	23	<0,8	0,90	<2	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 07 Hedelmätarhan puro Klo 09:50; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 9,2 l/s; hajua H; 0,5	58	38	35	<0,6	<2	100	<0,8	2,5	<2	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 08 Hedelmätarhan lammen luusua Klo 10:25; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 20 C-ast; Virt 19,4 l/s; hajua H; 0,5	13	2	35	0,96	<2	250	<0,8	2,0	<2	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 09 Koivusillanoja N Klo 11:00; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 10,2 l/s; hajua H; 0,5	99	440	29	1,1	<2	400	0,86	3,2	<2	<0,2			
13.7.2023	KOIVJOKI / KOIV 10 Notkolantien oja Klo 11:25; Näytt.ottaja al; Ulkonäkö ei sameutt /3; Ilm.lt. 22 C-ast; Virt 29,8 l/s; hajua H; 0,5	120	390	22	1,1	<2	460	1,3	3,1	<2	<0,2			

Kymen Ympäristölaboratorio Oy
Patosillantie 2
45700 KUUSANKOSKI



Projektin nimi Vesikemia
Näytteet saapuneet 5.5.2023

Näyttenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
23VX02025	2182-1
23VX02026	2182-2
23VX02027	2182-3
23VX02028	2182-4
23VX02029	2182-5
23VX02030	2182-6

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23VX02025	23VX02026	23VX02027	23VX02028
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)	LA426*		Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu	Ei todettu
Öljyn hiilivetyindeksi	LA408H*	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50

Määrittys	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23VX02029	23VX02030		
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)	LA426*		Ei todettu	Ei todettu		
Öljyn hiilivetyindeksi	LA408H*	µg/l	< 50	< 50		
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50		
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50		

KVYY Tutkimus Oy

Heli Orakangas
Ympäristöasiantuntija

Digitally signed by allekirjoitus.kvyy.innolims.fi
Date: 2023.05.16 09:17:07 +03:00
Reason: InnoLIMS pdf sign

JAKELU

tulokset@kymmlab.fi

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvyy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvyy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvyy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvyy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvyy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvyy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvyy.fi

MENETELMÄVIITTEET

LA408H	SFS-EN ISO 9377-2:2001
LA426	SFS-ISO 28540:2018

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittys	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)*	23VX02025		8.5.2023	A
.	23VX02026		8.5.2023	A
.	23VX02027		8.5.2023	A
.	23VX02028		8.5.2023	A
.	23VX02029		8.5.2023	A
.	23VX02030		8.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi*	23VX02025		5.5.2023	A
.	23VX02026		5.5.2023	A
.	23VX02027		5.5.2023	A
.	23VX02028		5.5.2023	A
.	23VX02029		5.5.2023	A
.	23VX02030		5.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	23VX02025		5.5.2023	A
.	23VX02026		5.5.2023	A
.	23VX02027		5.5.2023	A
.	23VX02028		5.5.2023	A
.	23VX02029		5.5.2023	A
.	23VX02030		5.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	23VX02025		5.5.2023	A
.	23VX02026		5.5.2023	A
.	23VX02027		5.5.2023	A
.	23VX02028		5.5.2023	A
.	23VX02029		5.5.2023	A
.	23VX02030		5.5.2023	A
A	KVYY Tutkimus Oy / Tampere			

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselosteeissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi

Kymen Ympäristölaboratorio Oy
 Patosillantie 2
 45700 KUUSANKOSKI

 Projektin nimi Vesikemia
 Näytteet saapuneet 9.5.2023

Näyttenumero	Näytteen nimi / Kuvaus
23VX02083	2220-1; luonnonvesi
23VX02084	2220-2; luonnonvesi
23VX02085	2220-3; luonnonvesi
23VX02086	2220-4; luonnonvesi
23VX02087	2220-5; luonnonvesi
23VX02093	2220-6; luonnonvesi

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23VX02083	23VX02084	23VX02085	23VX02086
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)	LA426*		Todettu	Ei todettu	Todettu	Todettu
Fenantreeni	LA426*	ng/l	5,5		6,6	6,6
Öljyn hiilivetyindeksi	LA408H*	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50

Määrittäminen	Menetelmän tunnus	Yksikkö	23VX02087	23VX02093		
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)	LA426*		Todettu	Ei todettu		
Fenantreeni	LA426*	ng/l	8,5			
Öljyn hiilivetyindeksi	LA408H*	µg/l	< 50	< 50		
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50		
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	LA408H	µg/l	< 50	< 50		

KVYY Tutkimus Oy



 Heli Orakangas
 Ympäristöasiantuntija

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, † = Asiakkaan ilmoittama tieto
 Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyä.

Tampere
 Puh. 03 246 1208
 laboratorio@kvvy.fi

Pori
 Puh. 03 246 1277
 porilab@kvvy.fi

Rauma
 Puh. 03 246 1276
 raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna
 Puh. 03 246 1275
 tavastlab@kvvy.fi

Sastamala
 Puh. 03 246 1275
 sastalab@kvvy.fi

Vaasa
 Puh. 06 312 0020
 botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä
 Puh. 03 246 1267
 jyvaskyla@kvvy.fi

JAKELU

tulokset@kymmlab.fi

MENETELMÄVIITTEET

LA408H	SFS-EN ISO 9377-2:2001
LA426	SFS-ISO 28540:2018

MITTAUSEPÄVARMUUDET

Määrittäminen	Näyte	Mittausepävarmuus	Mittauspäivä	Lab
Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH)*	23VX02083		15.5.2023	A
.	23VX02084		15.5.2023	A
.	23VX02085		15.5.2023	A
.	23VX02086		15.5.2023	A
.	23VX02087		15.5.2023	A
.	23VX02093		15.5.2023	A
Fenantreeni*	23VX02083	30 %	15.5.2023	A
.	23VX02085	30 %	15.5.2023	A
.	23VX02086	30 %	15.5.2023	A
.	23VX02087	30 %	15.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi*	23VX02083		10.5.2023	A
.	23VX02084		10.5.2023	A
.	23VX02085		10.5.2023	A
.	23VX02086		10.5.2023	A
.	23VX02087		10.5.2023	A
.	23VX02093		10.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi C10-C21 fraktio	23VX02083		10.5.2023	A
.	23VX02084		10.5.2023	A
.	23VX02085		10.5.2023	A
.	23VX02086		10.5.2023	A
.	23VX02087		10.5.2023	A
.	23VX02093		10.5.2023	A
Öljyn hiilivetyindeksi C21-C40 fraktio	23VX02083		10.5.2023	A
.	23VX02084		10.5.2023	A
.	23VX02085		10.5.2023	A
.	23VX02086		10.5.2023	A
.	23VX02087		10.5.2023	A
.	23VX02093		10.5.2023	A

A KVYY Tutkimus Oy / Tampere

* = Akkreditoitu tutkimusmenetelmä, ¹ = Asiakkaan ilmoittama tieto

Tässä testausselostuksessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.

Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Mikrobiologiset mittausepävarmuudet saa pyydettyäessä.

Tampere

Puh. 03 246 1208
laboratorio@kvvy.fi

Pori

Puh. 03 246 1277
porilab@kvvy.fi

Rauma

Puh. 03 246 1276
raumalab@kvvy.fi

Hämeenlinna

Puh. 03 246 1275
tavastlab@kvvy.fi

Sastamala

Puh. 03 246 1275
sastalab@kvvy.fi

Vaasa

Puh. 06 312 0020
botnialab@kvvy.fi

Jyväskylä

Puh. 03 246 1267
jyvaskyla@kvvy.fi



Polyaromaattiset hūliwedyt (PAH)

Menetelmä: SFS-ISO 28540:2018

Matrissi: Vesinäytteet

Menetelmän kuvaus: GC-MS analyysi, näytteen esikäsittely liuotinuutto

Cas nro	Yhdisteen nimi	Määritysraja ng/l	Mittaus- epävarmuus
91-20-3	*Nafaleeni	5	30 %
83-32-9	*Asenafteeni	5	30 %
208-96-8	*Asenaftyleeni	5	30 %
86-73-7	*Fluoreeni	5	30 %
120-12-7	*Antraseeni	5	30 %
85-01-8	*Fenantreeni	5	30 %
206-44-0	*Fluoranteeni	5	30 %
129-00-0	*Pyreeni	5	30 %
56-55-3	*Bentso(a)antraseeni	5	30 %
218-01-9	*Kryseeni	5	30 %
205-99-2	*Bentso(b)fluoranteeni	5	30 %
207-08-9	*Bentso(k)fluoranteeni	5	30 %
50-32-8	*Bentso(a)pyreeni	3°	30 %
193-39-5	*Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	5	30 %
53-70-3	*Dibentso(a,h)antraseeni	5	30 %
191-24-2	*Bentso(g,h,i)peryleeni	5	30 %

° Määritysraja on talousvesille 3 ng/l ja muille vesille 5 ng/l

*Analyysi on akkreditoitu (FINAS akkreditoitupaive lunakkre d ito ima testa usla b o r a t o r i o T064, akkre d i-
to intiva a t i m u s SFS-EN ISO / IEC 17025).

KVY Tutkimus Oy



Tutkimustodistusten näytenumerojen selitteet.

Näytenumero	Näytepaikan nimi	Näytepaikan numero
2182-1	Hirvikalliojoja	3
2182-2	Hedelmätarhanlähde	6
2182-3	Hedelmätarhan puro	7
2182-4	Hedelmätarhan lammen luusua	8
2182-5	Koivusillanoja N	9
2182-6	Notkolantien oja	10
2220-1	Vanhantalonoja	1
2220-2	Hopeakalliojoja	2
2220-3	Melkkaanoja 1,2	4
2220-4	Aikkalan jäteasema, laskuoja	5
2220-5	Koivusillanoja S	11
2220-6	Koivusillanjoki 1,1	13



Työn tilaaja: Kymijoen vesi ja ympäristö ry
Työn tekijä: Suomen ympäristökeskus, Meri- ja vesiratkaisut /Tutkimusinfra, Julia Talvitie
Sähköposti: julia.talvitie@syke.fi
Puhelin: 029-5251328

Sedimenttinäytteen mikromuovien analysointi

Kymijoen vesi ja ympäristö ry toimitti sedimenttinäytteen ja kenttäaustanäytteen (milli-Q vesi) 20.6.2023 Syken Ympäristönvaikutukset- yksikön laboratorioon näytteiden mikromuovien analysoimiseksi. Näytteet toimitettiin metallisissa kertakäyttövuoissa, hyvin suljettuina. Sedimenttinäytteen mikromuovien analysoimiseksi näyte käsiteltiin HELCOM:in ohjeiden mukaisesti, jotka on laadittu sekä vesi- että sedimenttinäytteiden mikromuovien tutkimiseksi Itämeressä (HELCOM 2022a, HELCOM 2022b). Lisäksi tässä työssä käytettiin samoja tutkimusmenetelmiä kuin Suomen merialueen mikromuoviseurannassa.

Mikromuovien analysoiminen sedimenttinäytteistä vaatii, että mikromuovit erotellaan näytteen muusta aineksesta, kuten orgaanisesta aineksesta ja hiekasta. Erottelu vaatii useita eri työvaiheita. Ensin sedimenttinäyte sekoitettiin huolellisesti ja siitä otettiin 100,61 g painoinen osanäyte jatkokäsittelyyn (näytteen kuivapaino 71,09 g). Näytekäsittelyn ensimmäinen vaihe oli Fentonin reaktio, jossa vetyperoksidiin lisätään ferroraudan (Fe^{2+}) suoloja sisältävä happamoitu liuos, jossa Fe^{2+} toimii katalyyttinä muodostaen hyvin orgaanisia yhdisteitä hajottavan reaktion. Fentonin reaktiota varten näyte laitettiin suureen 2 litran lasidekantteriin ja näytteeseen lisättiin 200 mL katalyyttiä ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) sisältävää 30 % vetyperoksidia (H_2O_2). Fentonin reaktion aikana näytteen lämpötilaa seurattiin 3 h ajan, jotta varmistettiin, ettei näyte kuumu reagoidessaan liikaa ja mahdollisesti vahingoita näytteessä olevia muoveja. Lämpötilan noustessa yli 50 astetta, se nostettiin jäähauteeseen jäähtymään. Reaktion jälkeen näytteeseen lisättiin milli-Q vettä ja sen annettiin seisoa yön yli vetokaapissa alumiinifoliokannella suljettuna. Orgaanisen aineksen määrä näytteessä väheni selvästi Fentonin reaktion ansiosta.

Sedimenttinäyte sisälsi runsaasti hienojakoista hiekkaa, joten Fentonin reaktion jälkeen näytteelle tehtiin tiheyserottelu. Ennen varsinaista tiheyserottelua näyte huuhdeltiin huolellisesti milli-Q vedellä silmäkooltaan 100 μm terässuodattimille suodatussuppiloa käyttäen. Tämän jälkeen näyte siirrettiin lasiseen erotussuppiloon ja sekoitettiin huolellisesti raskasliuoksen kanssa (NaI , tiheys 1,7–1,8 g/cm^3). Näytteen hiekan annettiin laskeutua erotussuppilossa seuraavaan päivään. Kun näyte oli laskeutunut, poistettiin laskeutunut aines näytteestä. Koska näytteessä oli paljon hiekkaa, tämä käsittely tehtiin näytteelle kahdessa erillisessä erotussuppilossa. Tiheyserottelu poisti hiekkaa näytteestä hyvin tehokkaasti.

Seuraavaksi näyte kävi läpi entsyymaattiset käsittelyt sekä proteaasilla että sellulaasilla orgaanisen aineksen hajottamiseksi. Tiheyserottelun jälkeen näyte huuhdeltiin milli Q vedellä ja suodatettiin jälleen silmäkooltaan 100 μm metallisuodattimille. Terässuodattimet näytteineen laitettiin ensin kannelliseen lasipurkkiin, jonka jälkeen purkkeihin kaadettiin 20 mL proteaasia (ASA Spezialenzyme) ja 100 mL puskuriliuosta (0.1 M Tris-HCl puskuri). Puskuriliios varmistaa, että entsyymi toimii oikeassa pH:ssa (proteaasin vaatima pH ~ 9). Tämän jälkeen näyte laitettiin ravistelukaappiin 50 °C:seen vuorokaudeksi. Proteaasikäsittelyn jälkeen näyte suodatettiin ja huuhdeltiin terässuodattimille kuten edellä ja laitettiin sellulaasikäsittelyyn (ASA Spezialenzyme). Sellulaasikäsittely tapahtui aivan samoin kuin proteaasikäsittely, ainoana erona purkuriliuos joka oli 0.1 M NaAc puskuri, pH 5. Entsyymaattisten käsittelyiden jälkeen näyte kävi vielä läpi toisen kerran

sekä Fentonin reaktion että tiheyserottelun kuten kuvattu edellä. Tarkemmat kuvaukset esim. käytetyistä kemikaaleista löytyvät vielä julkaisusta Möller ym. 2021.

Mikromuovien eristyskäsittelyiden jälkeen näyte suodattettiin silmäkooltaan 100 µm nylonsuodattimille ja suodattimet säilytettiin kannellisissa petrimaljoissa. Suodattimet käytiin läpi visuaalisesti stereomikroskoopilla (Olympus SZ61) 50x suurennoksella. Visuaalisen tarkastelun perusteella näytteestä ei löytynyt yhtään muovia muistuttavaa partikkelia. Tarkastelussa oli mukana läpimitaltaan yli 100 µm partikkelit. Näytteessä oli hajotuskäsittelyistä huolimatta vielä jäljellä jonkin verran partikkelimaista ainesta, lähinnä orgaanista ainesta ja hiekanjyväsiä, niinpä päätimme ottaa materiaalianalyysiin sellaisia partikkeleita, jotka eivät selvästi olleet hiekkaa tai jossa ei selvästi näkynyt solurakenteita.

Näytteestä poimittiin 24 partikkelia, joiden materiaalit analysoitiin spektrofotometrisesti mikroskoopilla varustetulla FTIR:llä (Perkin Elmer Spotlight 200i). Partikkeleista saatiin onnistuneet spektrit ja niitä verrattiin kaupallisen polymeerikirjaston spektreihin. Yhtään muovipartikkelia ei analysoitu näytteestä. Tarkemmat tulokset partikkeleiden materiaalista Excel-liitteenä. Vesistöjen pohjien (sedimentti) mikromuovipitoisuudet ovat usein hyvin laikuittaisia, joten yksi kokoomanäyte yhdestä alueesta kertoo alueen mikromuovipitoisuuksista hyvin vähän. Lisäksi tässä tarkastelussa oli mukana vain yli 100 µm mikromuovit. On hyvin mahdollista, että pienempiä mikromuoveja löytyisi sedimentistä. Tämän tuloksen perusteella voi siis sanoa vain sen, että näytteenottokohdassa mikromuovipitoisuus kokoluokassa 100 µm - 5 mm on hyvin pieni.

Kenttätaustanäyte käsiteltiin ja analysoitiin laboratoriossa samalla tavalla kuin varsinainen näyte. Taustanäytteestä ei löytynyt mikromuoveja, ainoastaan 4 kpl pieniä hiekanjyväsiä. Hiekanjyvästen alkuperä on todennäköisesti kenttätövävaiheesta. Lisäksi tehtiin saantonäyte, jossa läpimitaltaan 300–500 µm kokoisia helposti tunnistettavia polyetyleenipartikkeleita lisättiin sedimenttinäytteeseen ennen käsittelyä. Saantonäyte käsiteltiin kuten varsinainen näyte ja lopuksi jäljellä olevat polyetyleenipartikkelit tunnistettiin ja laskettiin stereomikroskoopin avulla. Saanto prosentti oli ~ 90 %. Sen katsottiin olevan riittävä, jotta tämän työn tuloksia voi pitää luotettavana.

Lähteet:

Möller, J, Heisel, I., Satzger, A., Vizsolyi, E.C., Oster, S., Agarwal, S., Laforsch, C., Löder, M. 2021. Tackling the Challenge of Extracting Microplastics from Soils: A Protocol to Purify Soil Samples for Spectroscopic Analysis. *Environmental Toxicology and Chemistry—Volume 00, Number 00*—pp. 1–14, 2021.

HELCOM (2022a) guidelines on monitoring of microlitter in the water column in the Baltic Sea.
<https://helcom.fi/wp-content/uploads/2022/11/HELCOM-Guidelines-on-monitoring-of-microlitter-in-the-water-column-in-the-Baltic-Sea.pdf>

Helcom (2022b) Draft guidelines on monitoring of microlitter in seabed sediments in the Baltic Sea
<https://portal.helcom.fi/meetings/HELCOM%20BLUES%20WS%203.2-2022-999/MeetingDocuments/Document%201%20Draft%20guidelines%20on%20monitoring%20of%20microlitter%20in%20seabed%20sediments%20in%20the%20Baltic%20Sea.pdf>



Raportti 16.10.2023

Juha Miettinen

Koivusillanjoen tarkkailu
– päällyslevät 12.7.2023



Raportti 16.10.2023

Juha Miettinen

Koivusillanojan ja Koivusillanjoen piilevämääritykset 12.7.2023

Ecomonitor Oy
Länsikatu 15
80110 JOENSUU

puh. +358-404117913
<http://www.ecomonitor.fi>

Tekijä: Juha Miettinen

Tilaaja: Kymijoen vesi ja ympäristö ry
Jennifer Holmberg

SISÄLTÖ

JOHDANTO	4
MENETELMÄT	4
TULOKSET	6
TULOSTEN TARKASTELU	9
KIRJALLISUUS	10
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	10

JOHDANTO

Osana vesistötarkkailuja kerätään näytteitä päällysläyhteisöistä (vedessä erilaisilla pinnoilla kasvavat levät). Piikuoiset piilevät muodostavat huomattavan osan päällysläyhteisöstä useimmissa vesiympäristöissä Suomen oloissa, ja niitä käytetään standardien mukaisesti kuvaamaan päällysläyhteisöjen ekologian tilaa.

Tässä työssä tutkittiin kaksi kappaletta Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n toimittamaa näytettä liittyen Koivusillanjoen tarkkailuun. Näytteet on kerätty kivikoreista, jotka on laitettu veteen 4.5.2023, ja näytteet otettu 12.7.2023. Kaikki määritykset on tehnyt FT Juha Miettinen. Määritysaineisto on saatavissa digitaalisessa muodossa taulukkoina sekä Omnidia-ohjelmiston siirtotiedostona.

Taulukko 1. Näytepaikat.

Vesistö	Koivusillanoja S	Koivusillanjoki 1,1
Paikka	KOIV11	KOIV13
ETRS (Y)	6759262	6757270
ETRS (X)	419871	419449
pvm	12.7.2023	12.7.2023

MENETELMÄT

Työn tilaaja toimitti näytteet alkoholiin säilöttyinä. Näytteet käsiteltiin vetyperoksidilla ja valmistettiin kolme kestopreparaattia kustakin näytteestä. Piilevien määritykset tehtiin kansallisten ohjeiden (Eloranta ym. 2007) ja eurooppalaisen standardin (CEN 2004) mukaisesti. Määritykset tehtiin käyttäen LeicaDM2000 tutkimusmikroskooppia faasikontrastilla, 10× okulaarilla ja 100× objektiivilla (1000× suurennos).

Määritystulosten pohjalta laskettiin **Omnidia v. 6.1**-ohjelmistolla (tietokantaversio slu.se 2018) piileväindeksien arvot (/20) kullekin näytteelle, sekä erilaisiin ekologisiin ryhmiin kuuluvien piilevien osuuksia (ekologiset jakaumat).

IPS-indeksiä (*Indice de polluo-sensitivité*, Cemagref 1982) on käytetty ekologiseen luokitteluun virtavesillä (Taulukko 2), minkä lisäksi muita indeksejä ja ekologisia jakaumia voidaan käyttää apuna ekologisen laadun luokituksessa erityisesti humuspitoisissa vesissä. IPS-indeksin

virhemarginaalina määrittästyön osalta kokeneella määrittäjällä pidetään $\pm 0,5$ IPS-yksikköä, kun $IPS > 12$, ja ± 1 IPS-yksikkö, kun $IPS < 12$ (Kahlert ym. 2009).

Taulukko 2. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päälyysleville Suomen ympäristökeskuksen ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen luokitteluoppaan ”Pintavesien ekologisen luokittelun vertailuolot ja luokan määrittäminen”, 15.1.2008, mukaan.

Laatuluokka	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Huono
IPS-indeksin arvo	17–20	15–17	12–15	9–12	0–9

IPS-tulosten lisäksi esitetään Suomessa käytettyjen TDI:n ja %PTV:n arvot. TDI (*Trophic Diatom Index; Kelly 1998*) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. Tässä TDI:stä esitetään versio, jossa maksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea; yksikkönä mg/l). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna kuormitusta sietävien lajien osuutta (%PTV; Pollution Tolerant Values), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta.

Happamissa vesissä Omnidian laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallittaa vesistön happamuutta (Taulukko 3). Luokka A osoittaa emäksistä pH-tasoa, luokka B neutraalia, ja luokat C, D ja E voimistuvaa happamuutta. Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Taulukko 3. ACID-indeksin luokkarajat. Luokat C, D, ja E osoittavat happamuutta.

Luokka	A	B	C	D	E
ACID	>7,5	5,8-7,5	4,2-5,8	2,2-4,2	<2,2

Omnidia-ohjelmisto luokitaa piilevätaksonit erilaisten ympäristövaatimusten suhteen (Taulukko 4). Luokittelu eri tekijöiden mukaan perustuu julkaisuun Van Dam ym. (1994). Lajiston jakautuminen eri luokkiin esitetään ns. ekologisina jakaumina (luokkien osuudet näytteen koostumuksesta), jotka havainnollistavat lajiston vaatimia olosuhteita.

Taulukko 4. Ekologisiin jakaumiin käytetyt piilevätaksonien indikaattoriarvojen luokittelut. Lisäksi trofiataso jaetaan luokkiin: oligotrofit, oligo-mesotrofit, mesotrofit, meso-eutrofit, eutrofit, hypertrofit, sekä laaja-alaiset (oligo-eutrofit).

pH-luokka	pH-arvo
1 asidobiontit	<5.5
2 asidofiilit	<7
3 neutrofiilit	lähellä 7
4 alkalifiilit	pääasiassa >7
5 alkalibiontit	aina >7
6 indifferentit	ei selvää optima
Typenkäyttömuodot	Vaatimukset
1 autotrofit herkät	sietävät vain pieniä orgaanisen typen pitoisuuksia
2 autotrofit kestävät	sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3 heterotrofit fakult.	voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typpeä
4 heterotrofit	tarvitsevat org. typpeä
Saprobia	Hapenkulutus BOD ₅ (mg O ₂ /l)
oligosaprobis	<2
beta-mesosaprobis	2-4
alfa-mesosaprobis	4-13
meso-polysaprobis	13-22
polysaprobis	>22

TULOKSET

Taulukossa 5 on esitetty aineiston perustiedot ja tärkeimmät Omnidia-ohjelmiston laskemat muuttujat.

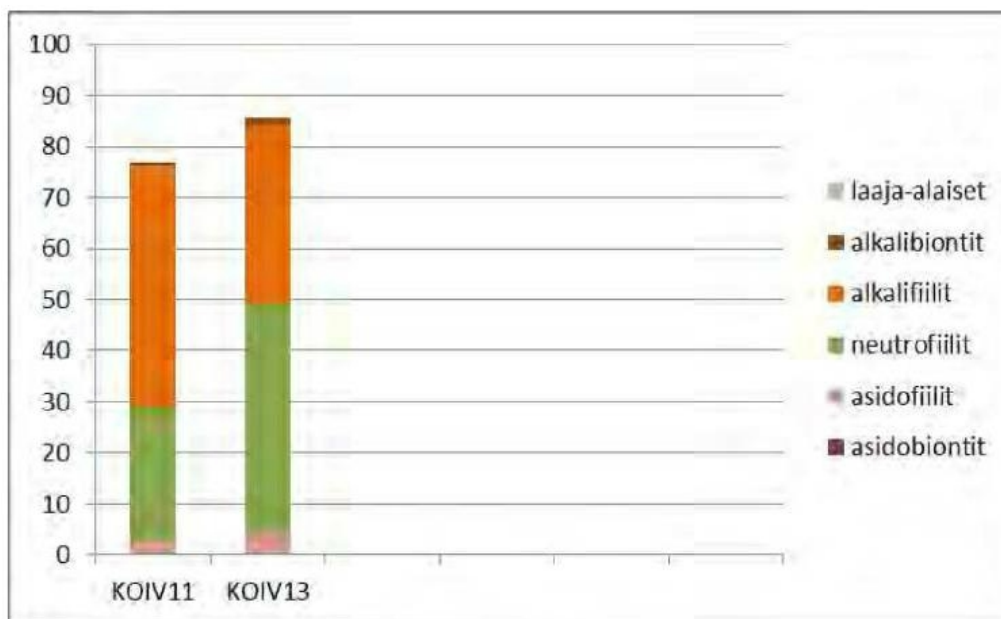
Taulukko 5. Näytteistä laskettujen leväyksikköjen (piileväkuorien) määrä ja taksonien lukumäärä, ACID-arvot, ADMI-taksonin keskileveys, sekä tärkeimpien Omnidia-ohjelmiston indeksien arvot.

Näyte	Taksonit	Kuoret	ADMI (µm)	ACID	IPS	% PT	TDI
KOIV11	31	408	2,84	7,2	8,8	26,72	6,3
KOIV13	34	417	2,90	7,3	11,8	15,59	5,8

ACID-arvojen perusteella näytteet edustavat neutraalia pH-tasoa, joten IPS-arvon voidaan katsoa olevan käyttökelpoinen ekologisen tilan arvioinnissa. IPS:n perusteella Koivusillanojan näyte KOIV11 sijoittuu huonon ja välttävän luokan rajalle, ja Koivusillanojan näyte KOIV13 välttävän ja

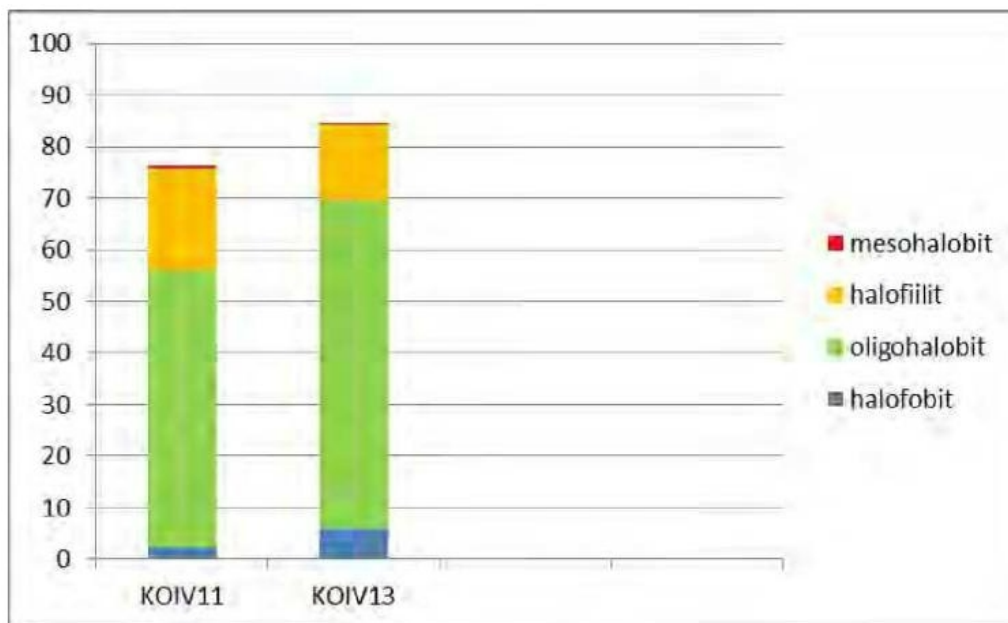
tydyttävän luokan rajalle. TDI-arvot taas ovat mittaustarkkuuden rajoissa identtiset, ja osoittavat korkeaa fosforipitoisuutta vedessä.

Tarkasteltaessa ekologisia jakaumia pH:n osalta, nähdään että vesi tutkimuspisteillä on neutraalia tai hieman alkaalista (Kuva 1). Suolaisuusvaatimuksista (Kuva 2) nähdään, että erityisesti Koivusillanojan näytteelle suolaista vettä suosivien piilevien osuus on huomattava, ja viitteitä siten on luonnonvesissä normaalia poikkeavista suolapitoisuuksista.

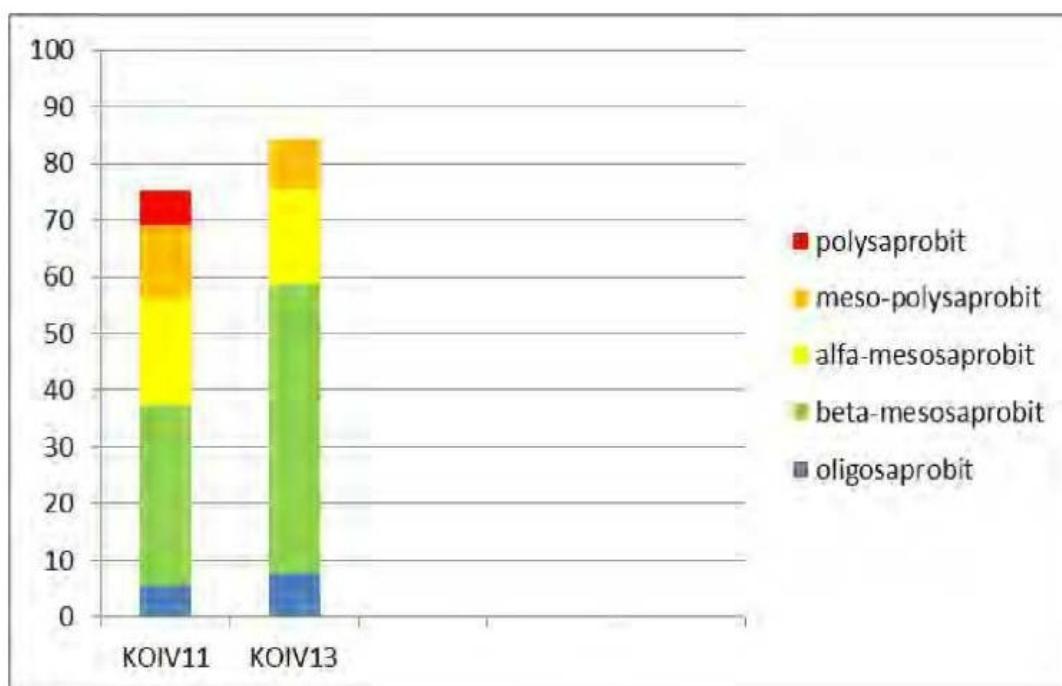


Kuva 1. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri pH-tasojen suosiviin lajeihin näytteissä.

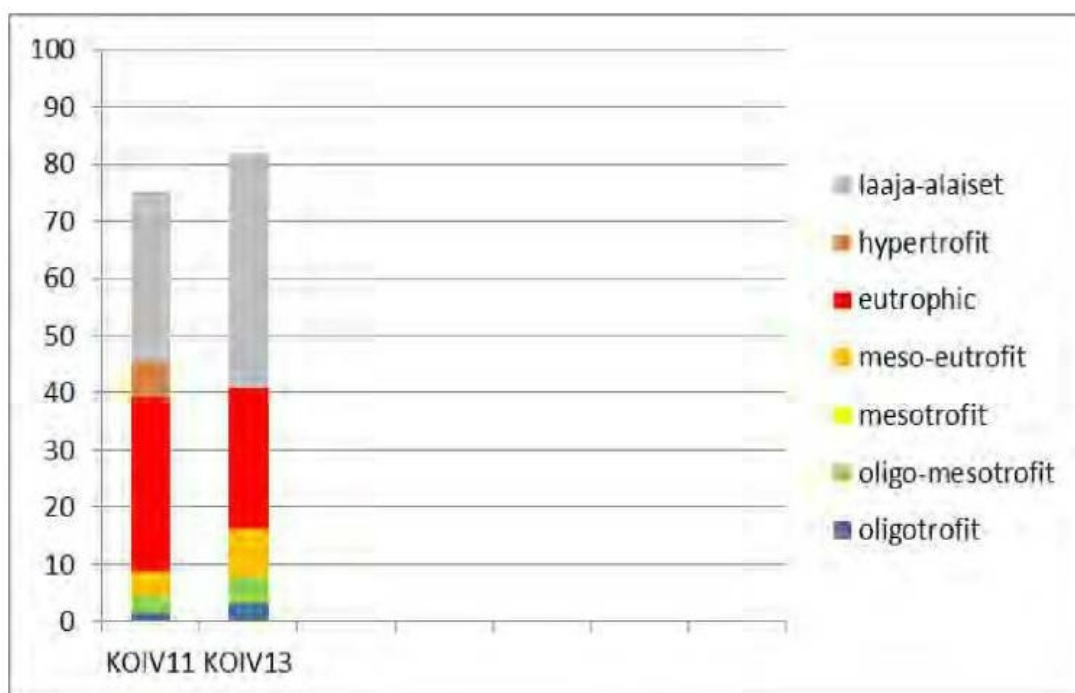
Saprobiatasot ovat myös koholla, erityisesti Koivusillanojassa, osoittaen korkeaa kemiallista hapenkulutusta vedessä (Kuva 3). Suurin osa piilevistä on molemmissa näytteissä suurimmalta osalta joko laaja-alaisia tai luokittelemattomia, joten tulos trofiatasosta ei ole kovin tarkka. Molemmissa näytteissä on kuitenkin selkeästi enemmän eutrofeja kuin oligotrofeja, joten näytteet edustavat korkeaa epäorgaanisten ravinteiden tasoa (Kuva 4).



Kuva 2. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri suolaisuustasoja suosiviin lajeihin näytteissä.



Kuva 3. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri saprobiatasoja suosiviin lajeihin näytteissä.



Kuva 4. Määritettyjen piileväkuorien jakautuminen (%) eri trofia-tasoja suosiviin lajeihin näytteissä.

TULOSTEN TARKASTELU

Molemmissa näytteissä havaitaan *Achnantheidium minutissimum*-lajikompleksin (leveät muodot) lisäksi runsaasti *Navicula*- ja *Nitzschia*-sukujen piileviä, mikä on tyypillistä rehevissä vesissä. Runsaana havaittu *Navicula lanceolata* osoittaa savisameita olosuhteita. Näytteessä KOIV11 yli kymmenen prosentin osuudella havaittu *Craticula buder* suosii suolaisia vesiä. Lisäksi näytteessä KOIV11 havaitaan enemmän rehevyyden indikaattorilajeja, kuten *Nitzschia palea* ja *Sellaphora nigri*.

IPS-arvo sijoittuu näytteelle KOIV11 huonon ja välttävän luokan rajalle, ja näytelle KOIV13 välttävän ja tyydyttävän laatuluokan rajalle. Molemmilla paikoilla havaittu piileväyhteisö on huomattavasti (suurimmalta osaltaan) luonnontilaisesta poikkeava, ja päällykslevästön ekologinen tila siten hyvää huonompi. Molemmat paikat ovat reheviä ravinnetasoltaan, mutta Koivusillanjoen näyte edustaa vielä voimakkaammin ravinnerikkaita ja suolaisia olosuhteita kuin Koivusillanjoen näyte.

KIRJALLISUUS

Cemagref (1982). Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux., Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218.

CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. *European Standard EN 14407*, 8/2004.

Eloranta, P., Karjalainen, S.-M. & Vuori, K.-M. (2007) Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa – menetelmäohjeet. Ympäristöopas 2007.

Kahlert, M. et al. (2009). "Harmonization is more important than experience - results of the first Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring)." *Journal of Applied Phycology* 21: 471–482.

Kelly M.G. (1998) Use of the Trophic Diatom Index to monitor eutrophication in rivers. *Wat. Res.* 32: 236-242.

Van Dam H., Mertens A & Sinkeldam J (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28, 117-133.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Cantonati M., Kelly M.G. & Lange-Bertalot H. 2017. *Freshwater Benthic Diatoms of Central Europe: Over 800 Common Species used in Ecological Assessment*. Koeltz Botanical Books.

Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986-1991. Bacillariophyceae. Teil 1-4. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 4/1-4. G. Fischer Verlag, Stuttgart.

Lange-Bertalot H. (2001) *Diatoms of Europe, vol. 2. Navicula sensu stricto* – 10 genera separated from *Navicula sensu lato Frustulia*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

Lange-Bertalot H. (ed. 2011) *Diatomeen im Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa*. A.R.G. Gantner-Verlag K.G.

Koivusillanjoen kuuden näytepaikan semikvantitatiiviset potkuhaavitulokset (yksi 120 sekunnin näyte/paikka) lokakuulta 2022.

Paikan nimi	Koivusillanjoki 01	Koivusillanjoki 02	Koivusillanjoki 03	Koivusillanjoki 04	Koivusillanjoki 05	Koivusillanjoki 06
Näytteenottoaika	20.10.2022	20.10.2022	20.10.2022	20.10.2022	20.10.2022	20.10.2022
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3	0,1 - 0,4	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3
	yks/näyte	yks/näyte	yks/näyte	yks/näyte	yks/näyte	yks/näyte
Ryhmä ja laji						
OLIGOCHAETA						
OLIGOCHAETA	1	1	1	1		2
Eiseniella tetraedra				1		1
HIRUDINEA						
Glossiphonia complanata	1		1		1	
BIVALVIA						
Pisidium	9	7	4	3		
Sphaerium						2
ARACHNIDA						
ARANEAE		2	1	6	1	
CRUSTACEA						
Gammarus pulex	1100	900	160	170	500	200
INSECTA						
COLLEMBOLA			2	4		1
EPHEMEROPTERA						
Baetis rhodani	112	13	21	54	27	37
PLECOPTERA						
Taeniopteryx nebulosa	23	12		34	2	9
Leuctra nigra	9	15	3	5	1	
Nemoura cinerea	26	5	7	59	7	15
HETEROPTERA						
Notonecta glauca		1				
Velia		1				
TRICHOPTERA						
Rhyacophila fasciata	2	2		1		
Plectrocnemia conspersa		1		1		
Hydropsyche saxonica	1					
Limnephilidae	35	260	53	44	61	
Chaetopteryx adult						1
Limnephilus	1					
Potamophylax	2	32	5	4	5	7
Potamophylax nigricornis	1	4	2	4	5	
Potamophylax rotundipennis						3
Hydatophylax infumatus		2	1			
Silo pallipes	1					
Sericostoma personatum	1					
LEPIDOPTERA		4	1	2	1	
DIPTERA						
DIPTERA pup.				3		
Ptychoptera				2		
Psychodidae	1	3			1	
Dixa		29		5	1	
Chironomidae pup.			1			
Tanytarsinae	5	2		1		
Macropelopia		12	3	4	1	1
Monodiamesa		3				
Prodiamesa olivacea	3	36	4	5	3	
Orthoclaadiinae	7			6		
Brillia bifida	7	2	4	10	4	2
Corynoneura			1	1		
Orthocladus lignicola		1		1		
Chironomini	19	11	4	1		
Microtendipes pedellus -agg.		1		1		
Paracladopelma		1				
Polypedilum convictum -agg.					1	
Polypedilum pedestre						1
Stictochironomus rosenchoeldi					1	1
Tanytarsini	5	33	15	4	2	
Ceratopogonidae	1			2	1	1
Simuliidae	16	13	3	7	4	2
Tipula	2	2				1
Limoniidae		1				
Dicranota	71	26	19	27	15	35
Eloeophila	21	14	1	3	9	
Scleroprocta sororcula	4		1	5		1
COLEOPTERA						
Gyrinus		4				
Hydraena	24	1		2	1	
Elmis aenea larv.	2					
Elmis aenea adult	5	1		1	1	
Elodes	1	13	3	12	2	2
Curculionidae adult				1		
Summa	1519	1471	321	497	658	325

Koskihyönteisindeksi HI (Paasivirta 2007)

HI a = kerroin K:n keskiarvo

HI c = K x runsausluokka, summataan

HI tot.K = K:n summa

HI c sisältää ekologisen laadun ja indikaattorilajien yksilörunsauden eli eniten informaatiota (= lohen ja taimenen "ravintovaraindeksi")

Runsausluokat:	Ekologinen kerroin K:
1 = 1-2 yksilöä	1 ————— 5
2 = 3-10 yksilöä	rehevä karu
3 = 11-30 yksilöä	hidasvirtainen vuolas
4 = 31-100 yksilöä	luusua keskijuoksu
5 = yli 100 yksilöä	puro iso joki

Ekol. kerroin, K	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4	K = 5
Koskikorennot (Plecoptera)	<i>Nemoura cinerea</i>		<i>Isoperla</i> <i>Nemoura</i> , muut	<i>Diura</i> <i>Taeniopteryx nebulosa</i> <i>Amphinemura borealis</i> <i>Leuctra fusca</i>	<i>Amphinemura sulciatilis</i> <i>Protonemura</i> <i>Capnopsis schilleri</i> <i>Leuctra</i> , muut
Päivänkorennot (Ephemeroptera)	<i>Heptagenia fuscognisea</i>	Leptophlebiidae	<i>Baetis</i>	<i>Heptagenia sulphurea</i> <i>Paraleptophlebia</i> <i>Ephemerella</i>	<i>Heptagenia dalecarlica</i>
Vesiperhoset (Trichoptera)	<i>Neureclipsis bimaculata</i> <i>Hydropsyche angustipennis</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i> Limnephilidae	<i>Rhyacophila nubila</i> <i>Hydropsyche pellucidula</i> Phryganeidae <i>Lepidostoma hirtum</i> Leptoceridae	Hydroptilidae Psychomyiidae <i>Hydropsyche siltalai</i> <i>Ceratopsyche silfvenii</i> <i>Cheumatopsyche lepida</i> Goeridae	<i>Agapetus ochripes</i> <i>Hydropsyche saxonica</i> <i>Ceratopsyche nevae</i> <i>Arctopsyche ladogensis</i> <i>Micrasema</i> Beraeidae <i>Sericostoma personatum</i>
Kovakuoriaiset (Coleoptera)			<i>Oulimnius tuberculatus</i>	<i>Elmis aenea</i> <i>Limnius volckmari</i>	<i>Stenelmis canaliculata</i>